

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



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИГДиТ
И. А. Пыталев
_____ сентября 2020 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания по по спецдисциплине
21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых
(Обогащение полезных ископаемых)

Магнитогорск, 2020

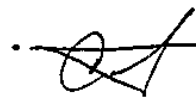
Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части и/или дисциплинам, относящимся к ее вариативной части соответствующего направления подготовки
21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых

Составители: проф.каф. ГМДиОПИ Орехова Н. Н.

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию *методической комиссией*
Института Горного дела и транспорта

«17» сентября 2020 г., протокол № 1.

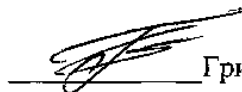
Председатель



Гавришев С.Е.

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГМДиОПИ



Гришин И.А.

1. Дисциплины, включенные в программу вступительного испытания по спецдисциплине в аспирантуру

- 1.1. Б1.Б.26. Обогащение полезных ископаемых
- 1.2. Б1.В.05. Технология обогащения полезных ископаемых
- 1.3. Б1.В.01. Дробление, измельчение и грохочение
- 1.4. Б1.Б.36. Обогащительные процессы
- 1.5. Б1.В.03 Химия флотореагентов
- 1.6. Б1.В.04. Проектирование обогащительных фабрик
- 1.7. Б1.В.03. Вспомогательные процессы

2. Содержание учебных дисциплин

2.1. «Обогащение полезных ископаемых»

Вопросы

1. Гранулометрический состав руд и продуктов обогащения, методы его определения. Ситовый анализ, модуль шкалы классификации. (5 баллов)
2. Значение процессов обогащения при использовании полезных ископаемых. Классификация методов и процессов обогащения полезных ископаемых, область их применения. (5 баллов)
3. Понятие о пробах, отбор проб и их подготовка. Технологический и товарный баланс. (5 баллов)
4. Технологические показатели обогащения. (5 баллов)

Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых. Т1: Обогащительные процессы: Учебник. М.: МГТУ, 2006 – 417 с.

б) Дополнительная литература:

1. Е.Е. Андреев, О.Н. Тихонов Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению. – СПб, 2007. 439 с.
2. М.В.. Верхотуров Гравитационные методы обогащения: Учебник для вузов. – М.: Изд-во МАКС-Пресс – 2006.

2.2. «Технология обогащения полезных ископаемых»

Вопросы

5. Схемы и режимы флотации аполярных минералов (уголь, графит). (5 баллов)
6. Схемы и режимы флотации руд редких и благородных металлов. (5 баллов)
7. Схемы и режимы флотации руд черных металлов. (5 баллов)
8. Схемы и режимы флотации сульфидных и несulfидных руд. (5 баллов)
9. Безотходные и малоотходные, высокоэффективные и экологически низко опасные технологии комплексной переработки полезных ископаемых. (5 баллов)
10. Разработка малоопасных и высокоэффективных технологий комплексного использования сырья. (5 баллов)

Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование сырья: В 2 т. – М.: МГТУ, 2005. – Т.2.
2. Абрамов, А.А. Переработка, о1. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 то-мах /В.М. Авдохин. - 4-е изд., стер. - Москва : Горная книга, [б. г.]. - Том 2 : Технологии обогащения полезных ископаемых - 2017. - 312 с. - ISBN 978-5-98672-465-2. –Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111337>

2. Дегодя, Е.Ю., Шавакулева, О.П. Обогащение полезных ископаемых [Электрон-ный ресурс] : учебное пособие / МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) – Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru>

б) Дополнительная литература:

1. Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование сырья: В 2 т. – М.: МГТУ, 2005. – Т.2.
2. Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование сырья [Электронный ресурс]: В 2 т. – М.: МГТУ, ЭБС «Лань», 2005. – Т.2.

2.3. «Дробление, измельчение и грохочение»

Вопросы

1. Подготовка сырья к обогащению. Процессы дробления, измельчения и грохочения. (5 баллов)
2. Грохочение полезных ископаемых, назначение и эффективность. Просеивающие поверхности грохотов. (5 баллов)
3. Дробление, назначение операции. Степень дробления и схемы дробления. (5 баллов)
4. Измельчение полезных ископаемых, назначение. Скоростные режимы работы мельниц, критическая скорость вращения барабана мельниц и область их применения. (5 баллов)
5. Классификация дробилок. Конструкции основных типов дробилок, принцип их действия и область применения. (5 баллов)
6. Классификация и конструкции грохотов. Факторы, влияющие на процесс грохочения. (5 баллов)

Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 то-мах /В.М. Авдохин. - 4-е изд., стер. - Москва : Горная книга, [б. г.]. - Том 2 : Технологии обогащения полезных ископаемых - 2017. - 312 с. - ISBN 978-5-98672-465-2. –Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111337>
2. Дегодя, Е.Ю., Шавакулева, О.П. Обогащение полезных ископаемых [Электрон-ный ресурс] : учебное пособие / МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) – Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru>
3. Обогащение полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учебное пособие /ЛукинаК.И., ЯкушкинВ.П., МуклаковаА.Н. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 224 с. - Ре-жим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501567> - Загл. с экрана. –ISBN 978-5-16-010748-6.

б) Дополнительная литература:

1. Андреев Е.Е., Тихонов О.Н. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению. – С-Пб, 2007. 473 с.
2. Цыгалов А.М., Елисеев Н.И., Гришин И.А. Дробление, измельчение и подготовка руд к обогащению: Учебное пособие. – Магнитогорск: МГТУ, 2005. – 170 с.
3. Вайсберг Л.А., Картавый Н.Н., Коровников А.Н. Просеивающие поверхности грохотов: конструкции, материалы, опыт применения. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2005. – 251 с.
4. Дробильно-сортировочное оборудование: Справочник. Пойнт № 3, 1999-2004. www.point-wee-cd.com E-mail point@cbx.ru

2.4. «Обогатительные процессы»

2.4.1. Тема «Гравитационный метод обогащения»

Вопросы

1. Закономерности свободного и стесненного падения тел в средах, виды сопротивлений. Конечные скорости падения тел в средах, коэффициент равнопадаемости. (5 баллов)
2. Гидравлическая классификация и ее роль в технологических процессах. (5 баллов)
3. Конструкции основных типов классифицирующих аппаратов: гидравлических и механических классификаторов, гидроциклонов. (5 баллов)
4. Конструкции основных типов отсадочных машин, область их применения. (5 баллов)
5. Конструкции тяжелосредных сепараторов: колесных, барабанных, конусных. Область их применения. Тяжелосредные гидроциклоны. (5 баллов)
6. Обогащение в потоке жидкости, текущем по наклонной плоскости. Конструкции аппаратов и область их применения. (5 баллов)
7. Отсадка. Сущность процесса область применения. Циклы отсадки, движение зерен на отса-

- дочном решете. (5 баллов)
8. Обогащение в тяжелых средах. Виды и свойства используемых сред. Приготовление и регенерация суспензий. (5 баллов)
 9. Характеристика процессов обогащения на концентрационных столах, шлюзах, винтовых сепараторах, желобах, струйных и центробежных концентраторах. (5 баллов)

Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Верхотуров, М.В. Гравитационные методы обогащения. – М.: МКАС Пресс, 2006. – 352 с. – ISBN 5-317-01710-6.
2. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 томах / В. М. Авдохин. — 4-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2018 — Том 1 : Обогащительные процессы — 2018. — 420 с. — ISBN 978-5-98672-473-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134944> (дата обращения: 26.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т.2. Технология переработки и обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учебник для вузов.– М.: Изд-во «Горная книга», 2004. –510 с.– ISBN 5-7418-0242-7. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
2. Шохин В.Н., Лопатин А.Г. Гравитационные методы обогащения. – М.: Недра. 1993. – 350 с. ISBN 5-247-01452-9.
3. Меринов, Н.Ф. Гравитационные методы обогащения: Консп. лекций.: Уч. пособие. – УГГУ. 2005. -
4. Справочник по обогащению руд /Под ред. Богданова О.С.-2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1983.
5. Периодические издания: "Обогащение руд", реферативный журнал "Горное дело", "Горный журнал", "Горный журнал. Известия высших учебных заведений".

2.4.2. Тема «Флотационный метод обогащения»

Вопросы

1. Конструкции флотационных машин механического, пневмомеханического и пневматического типа, а также флотомашин специального исполнения. Вспомогательное флотационное оборудование. (5 баллов)
2. Минерализация пузырьков воздуха при флотации. Термодинамический и кинетический анализ процессов минерализации. Скорость и селективность процесса флотации. (5 баллов)
3. Сущность флотационного метода и его разновидности. Характеристика флотационных фаз. (5 баллов)
4. Флотационные пены. Образование, устойчивость и разрушение пен. Прочность закрепления пузырька на минеральной поверхности, максимальный размер флотирующихся частиц. (5 баллов)
5. Характер связей, обнажаемых на поверхностях минералов, гидрофильность и гидрофобность поверхностей. Гидратация минеральных поверхностей. (5 баллов)

а) Основная литература

1. Бочаров, В. А. Флотационное обогащение полезных ископаемых : учебник / В. А. Бочаров, В. А. Игнаткина, Т. И. Юшина. — Москва : Горная книга, 2017. — 837 с. — ISBN 978-5-98672-414-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111386> (дата обращения: 26.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Сорокин, М.М. Флотационные методы обогащения. Химические основы флотации [Электронный ресурс]: Уч. пособие. – М.: Изд. Дом МИСиС, ЭБС «Лань», 2011. – 411 с. - ISBN 978-5-87623-237-3.

б) Дополнительная литература

1. Абрамов, А.А. Флотационные методы обогащения. - М.: Недра, 2008. – 711 с. - ISBN 978-5-7418-0507-7.

2.4.3. Тема «Магнитные и электрические методы обогащения»

Вопросы

1. Физические основы и характеристика процесса. Подготовка материала к электрической сепарации. Конструкция основных типов сепараторов. Область применения и выбор сепараторов. (5 баллов)
2. Классификация и конструкции сепараторов для сухого и мокрого обогащения сильно и слабомагнитных руд. Практика магнитного обогащения минерального сырья. (5 баллов)
3. Магнитные поля сепараторов, открытые и замкнутые магнитные системы. Подготовка руды перед магнитным обогащением. (5 баллов)
4. Физические основы магнитного обогащения. Классификация минералов по магнитным свойствам. (5 баллов)

а) Основная литература:

1. Кармазин, В. В. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 томах / В. В. Кармазин, В. И. Кармазин. — 3-е изд., стер. — Москва : Горная книга, [б. г.]. — Том 1 : Магнитные и электрические методы обогащения полезных ископаемых — 2017. — 672 с. — ISBN 978-5-98672-458-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111394> (дата обращения: 26.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кармазин В. И., Кармазин В.В. Магнитные методы обогащения. В 2-х т. М: изд-во МГТУ, 2005 г.

б) Дополнительная литература:

1. Пантелеева, Н. Ф. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых. Курс лекций : учебное пособие / Н. Ф. Пантелеева, А. М. Думов. — Москва : МИСИС, 2009. — 98 с. — ISBN 978-5-87623-241-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117025> (дата обращения: 26.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Пелевин А.Е. Магнитные и электрические методы обогащения. Конспект лекций. Екатеринбург: Изд-во УГГГУ, 2004.

2.4.5. Тема «Специальные и комбинированные методы обогащения»

Вопросы

1. Классификация специальных и комбинированных методов обогащения. (5 баллов)
2. Обогащение с использованием избирательного характера фазовых переходов компонентов полезного ископаемого. (5 баллов)
3. Рудосортировка, обогащение с использованием эффекта взаимодействия кусков разделяемых компонентов с рабочей поверхностью сепаратора. (5 баллов)

а) Основная литература:

1. Пантелеев, Н.Ф. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения: [Электронный ресурс]: Курс лекций – М.: Изд. [МИСиС](#), ЭБС «Лань», 2009.- 105 с. ISBN: 978-5-87623-239-7.

б) Дополнительная литература:

1. Лагов, Б.С., [Лагов, П.Б.](#) Радиометрическая сортировка и сепарация твердых полезных ископаемых [Электронный ресурс]: Уч.пособие – М.: Изд.: МИСиС, ЭБС «Лань», 2007. - 156 с.

2.5. «Химия флотореагентов»

Вопросы

1. Назначение, классификация и основные формы закрепления флотационных реагентов. (5 баллов)
2. Реагенты собиратели, пенообразователи и реагенты-регуляторы. Состав, механизм действия и область применения. (5 баллов)

Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Бочаров, В. А. Флотационное обогащение полезных ископаемых : учебник / В. А. Бочаров, В. А. Игнаткина, Т. И. Юшина. — Москва : Горная книга, 2017. — 837 с. — ISBN 978-5-98672-414-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111386>
2. (дата обращения: 26.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Артеменко, А.И. Органическая химия для нехимич. направлений подготовки [Электронный ресурс]: учебное пособие. — ЭБС «Лань», 2013.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>.

б) Дополнительная литература:

1. Шубов, Л.Я., Иванков, С.И., Щеглова, Н.К. Флотационные реагенты в процессах обогащения минерального сырья [Текст]: Справочник в 2 кн. /Под ред. Л.В. Кондратьевой. — М.: Недра, 1990.— ISBN: 5-247-02670-5.
2. Хан, Г.А. Флотационные реагенты и их применение [Текст]/ Г.А. Хан, Л.И. Габриелова, Н.С. Власова. — М.: Недра, 1986. — 270 с.

2.6. «Проектирование обогатительных фабрик»

Вопросы

1. Компонировка оборудования в корпусах дробления, фильтрования и сушки и в головных корпусах. (5 баллов)
2. Системы контроля и управления технологическими процессами обогащения.(5 баллов)
3. Содержание и объем проектно-сметной документации по стадиям проектирования, выбор и расчет схем и оборудования.
4. Способы отгрузки концентратов, техника безопасности на фабриках. (5 баллов)

Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Федотов, К.В. Проектирование обогатительных фабрик [Электронный ресурс] : учебник / К.В. Федотов, Н.И. Никольская. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72717> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Адамов, Э.В. Основы проектирования обогатительных фабрик [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.В. Адамов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2012. — 647 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47414> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Думов, А. М. Выбор и расчет технологического обогатительного оборудования для переработки минерального сырья : учебное пособие / А. М. Думов, А. А. Николаев. — Москва : МИСИС, 2020. — 100 с. — ISBN 978-5-907061-99-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147915> (дата обращения: 26.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Разумов К.А., Перов В.А. Проектирование обогатительных фабрик. — 4-е изд. — М.: Недра, 1982.
2. Малышев Ю.Н., Чантурия Е.Л. Проектирование обогатительных фабрик. М. 2009-402 с.
3. Справочник по обогащению руд. / Под ред. Богданова О.С. — 2-е изд., перераб. и доп.: В 3 т. — М.: Недра, 1983.
4. Справочник по проектированию рудных обогатительных фабрик / Под ред. Тихонова О.Н.- 2-е изд. — М.: Недра, 1988.

2.7. «Вспомогательные процессы»

Вопросы

1. Замкнутое водоснабжение на обогатительных фабриках. (5 баллов)
2. Механические и физико-химические методы очистки сточных вод. (5 баллов)

Литература для подготовки

а) Основная литература:

1. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 томах / В. М. Авдо-

хин. — 4-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2018 — Том 1 : Обогачительные процессы — 2018. — 420 с. -Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/134944>

2. Горлова, О. Е. Обезвоживание продуктов обогащения и оборотное водоснабжение обогащенных фабрик : учебное пособие / О. Е. Горлова, Н. Н. Орехова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3298.pdf&show=dcatalogues/1/1137687/3298.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Папушин, Ю.Л. Вспомогательные процессы обогащения. Конспект лекций [Электронный ресурс]. – Донецк, ДонНТУ, 2008. – 92 с.– Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/455160/>

2. Чуянов, Г.Г. Хвостохранилища и очистка сточных вод [Текст]: учебное пособие для вузов.- Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005.-231 с.– ISBN 5-8019-0084-5.

3.Шкала оценивания вступительного испытания (один вопрос)

Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по пятибалльной системе:

Балл	Критерии
5	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.
4	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.
3	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.
2	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.

4.Пример экзаменационного билета

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель приемной комиссии,
ректор ФГБОУ ВО «МГТУ им.Г.И.Носова»
_____ М.В.Чукин
«__» _____ 2020 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

вступительного испытания по Обогащению полезных ископаемых
Направление подготовки 21.06.01 – Геология, разведка и разработка полезных
ископаемых

1. Значение процессов обогащения при использовании полезных ископаемых. Классификация методов и процессов обогащения полезных ископаемых, область их применения. (5 баллов)
2. Обогащение в тяжелых средах. Виды и свойства используемых сред. Приготовление и регенерация суспензий. (5 баллов)
3. Физические основы магнитного обогащения. Классификация минералов по магнитным свойствам. (5 баллов)

Разработано: докт. техн. наук,
проф. каф. ГМДиОПИ

_____/ Н.Н. Орехова/

ПРОГРАММА

вступительного испытания по по спецдисциплине

21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых
(Обогащение полезных ископаемых)

Составители: должность ФИО