#### Аннотации дисциплин 22.04.02 Металлургия 22.04.02.13 Технологическая оценка и обогащение полезных ископаемых

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) ПРИКЛАДНОЙ СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

*Цель изучения дисциплины:* формирование системного подхода в оценке и изучении объектов и событий, овладение методами практического системного анализа.

Основные разделы:

- 1. Предмет и методология системного анализа.
- 2. Исследование систем. Подходы и методы.
- 3. Технология прикладного системного анализа.

- УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий:
  - УК-1.1 Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций.
- УК-1.2 Применяет системный подход для анализа проблемных ситуаций и вырабатывает стратегию действий.
- УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла:
- УК-2.1 Выбирает и разрабатывает проектные инициативы и оценивает их эффективность.
- УК-2.2 Выбирает методы управления реализацией проекта с учетом временных и ресурсных ограничений, а также интересов стейкхолдеров.
- УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели:
- УК-3.1 Организует отбор членов команды и вырабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели.
- УК-3.2 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон.
- ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии:
- ОПК-1.1 Выполняет анализ и декомпозицию производственной и/или исследовательской задачи для возможного описания элементов общими теоретическими моделями.

- ОПК-1.2 Выбирает теоретические модели, наиболее соответствующие сущности описываемых явлений.
- ОПК-1.3 Выполняет симуляцию теоретической модели для выявления существенных зависимостей, характеризующих явление.

Форма промежуточной аттестации – зачет в 1 семестре.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

*Цель изучения дисциплины:* формирование комплексного представления о методологии и методах научных исследований, подготовка магистрантов к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Основные разделы:

- 1. Основания методологии.
- 2. Организация процесса научного познания.
- 3. Проектирование научного исследования.
- 4. Информационное обеспечение научного исследования.
- 5. Методология экспериментальных исследований.
- 6. Методы математического планирования эксперимента.
- 7. Анализ теоретико-экспериментальных исследований и формулирование выводов и предложений.
  - 8. Оформление научно-исследовательской работы.

- УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки:
  - УК-6.1 Определяет задачи саморазвития и профессионального роста.
- УК-6.2 Реализует и использует основные возможности и инструменты непрерывного образования для реализации собственных потребностей с учетом рынка труда.
- ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии:
- ОПК-2.1 Формулирует результаты научных исследований в соответствии с принятыми в научной методологии нормами и традициями.
- ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности:
- ОПК-4.1 Оценивает результаты исследования, формулирует выводы и рекомендации, формирует отчетную документацию.

ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях:

ОПК-5.1 Находит и получает необходимые данные об объекте исследования, осуществляет поиск литературы, использует базы данных и другие источники информации.

Форма промежуточной аттестации – зачет в 1 семестре.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

*Цель изучения дисциплины:* формирование теоретических основ понимания систем менеджмента качества, современных методов менеджмента качества на основе стандартов ISO.

Основные разделы:

1. Менеджмент качества.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества:

ОПК-3.1 Использует знания в области системы менеджмента качества, стандартов ISO серии 9000 в управлении профессиональной деятельностью.

Форма промежуточной аттестации – зачет в 1 семестре.

## Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОММУНИКАЦИИ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ

*Цель изучения дисциплины:* формирование и совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции, необходимой и достаточной для решения обучаемыми коммуникативно-практических задач в изучаемых ситуациях бытового, научного, профессионального и делового общения. Овладение иноязычной коммуникативной компетенцией способствует вступлению магистранта в будущем в непосредственное иноязычное общение с коллегами – носителями языка.

- 1. Countries and cultures (beginner level).
- 2. Different lifestyles (elementary level).
- 3. Value of education (pre-intermediate level).

4. Professional and Technical Communication.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия:
- УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном(ых) языке(ах) коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами.
- УК-4.2 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем в формате корреспонденции на государственном и иностранном(ых) языке(ах), использует диалогическое общение для сотрудничества в академической и профессиональной коммуникации.
- УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия:
- УК-5.1 Разрабатывает стратегию взаимодействия с представителями разных культурных традиций.
- УК-5.2 Анализирует и учитывает разнообразие культур в современных процессах межкультурного взаимодействия.

Форма промежуточной аттестации – зачет в 1 семестре.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР

*Цель изучения дисциплины:* формирование целостного представления о научно-исследовательской деятельности и овладение студентами магистратуры методическим инструментарием исследований, выработка компетенций и навыков самостоятельной научной работы.

В результате подготовки по дисциплине "НИС" осуществляется:

овладение этапами подготовки диссертационной работы магистранта от выбора темы квалификационных научных работ до их публичной защиты;

осваиваются системы методологических и методических знаний об основах научно- исследовательской работы;

происходит ознакомление с методологической основой научного творчества, технологией подготовки научных работ, правилами оформления;

осваиваются навыки публичной защиты результатов научноисследовательской работы, выполняемой магистрантом в рамках магистерской диссертации.

- 1. Обоснование актуальности научно-исследовательской работы.
- 2. Концепция работы: основные этапы планирования и выполнения магистерской диссертации.
- 3. Оценка применения современных методов исследования для обоснования эффективности разработок.
  - 4. Работа с научной литературой и подготовка научных статей.
- 5. Основы сбора, обработки научных данных. Подготовка промежуточных результатов диссертационного исследования в форме презентации.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла:
- УК-2.1 Выбирает и разрабатывает проектные инициативы и оценивает их эффективность.
- УК-2.2 Выбирает методы управления реализацией проекта с учетом временных и ресурсных ограничений, а также интересов стейкхолдеров.
- УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия:
- УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном(ых) языке(ах) коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами.
- УК-4.2 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем в формате корреспонденции на государственном и иностранном(ых) языке(ах), использует диалогическое общение для сотрудничества в академической и профессиональной коммуникации.
- ПК-1 Способен планировать, проводить подготовку и выполнение экспериментов, обрабатывать, анализировать и представлять данные, делать выводы, составлять и оформлять отчёты:
- ПК-1.1 Осуществляет планирование, организацию и проведение экспериментального исследования состава и свойств полезного ископаемого, процесса и оборудования переработки.
- ПК-1.2 Выполняет обработку и статистическое исследование экспериментальных данных, представление результатов.
- ПК-1.3 Оценивает результаты исследования, формулирует выводы и рекомендации, формирует отчетную документацию.

Форма промежуточной аттестации – зачет в 1, 2, 3, 4 семестрах.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) ИНЖЕНЕРНАЯ МАТЕМАТИКА

*Цель изучения дисциплины:* формирование компетенций в области математических расчетов в обогащении полезных ископаемых.

Основные разделы:

- 1. Расчет балансов вешества.
- 2. Расчет схем обогащения.
- 3. Статистический анализ и моделирование данных.
- 4. Оптимальное планирование эксперимента.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- ПК-1 Способен планировать, проводить подготовку и выполнение экспериментов, обрабатывать, анализировать и представлять данные, делать выводы, составлять и оформлять отчёты:
- ПК-1.1 Осуществляет планирование, организацию и проведение экспериментального исследования состава и свойств полезного ископаемого, процесса и оборудования переработки.
- ПК-1.2 Выполняет обработку и статистическое исследование экспериментальных данных, представление результатов.
- ПК-1.3 Оценивает результаты исследования, формулирует выводы и рекомендации, формирует отчетную документацию.
- ПК-2 Способен применять знания в области моделирования, математики и естественных наук для решения исследовательских задач:
- ПК-2.1 Разрабатывает цифровые модели технологических процессов и оборудования переработки полезных ископаемых.
- ПК-2.2 Разрабатывает модели данных экспериментальных исследований, экономической, социальной и промышленной статистики.
- ПК-2.3 Исследует явление и решает оптимизационные задачи на основе симуляции моделей.

Форма промежуточной аттестации – зачет во 2 семестре.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МИНЕРАЛОГИЯ

*Цель изучения дисциплины:* показать зависимость технологии добычи, обогащения, переработки минерального сырья и утилизации отходов производства от изученности состава, строения и свойств составляющих это сырье минералов и изменения их характеристик в процессе переработки сырья.

#### Основные разделы:

- 1. Изучение вещественного состава минерального сырья.
- 2. Технологические свойства и способы их определения.
- 3. Направленное изменение технологических свойств минералов и руд.
- 4. Текстурно-структурные особенности руд.
- 5. Современные методы технологической минералогии.
- 6. Изучение раскрытия и MLA.
- 7. Технологическая типизация руд.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- ПК-3 Способен связывать вещественный состав и структуру минеральных материалов, способы их получения с физическими, химическими и технологическими свойствами:
- ПК-3.1 Идентифицирует показатели вещественного состава, структуры и характеристик свойств полезного ископаемого.
- ПК-3.2 Обосновывает выбор методов исследования вещественного состава, структуры, физических и технологических свойств полезного ископаемого.
- ПК-3.3 Формирует прогноз технологического поведения полезного ископаемого и рекомендации по его изучению.
- ПК-9 Способен выбирать и рассчитывать основные технологические параметры переработки минерального сырья:
- ПК-9.1 Обосновывает выбор исходных параметров для расчета схемы обогащения.
- ПК-9.2 Рассчитывает баланс металлов, качественно-количественную и водошламовую схемы обогащения.
- ПК-9.3 Рассчитывает баланс металлов, качественно-количественную и водошламовую схемы обогащения по данным опробования технологического процесса.

Форма промежуточной аттестации – зачет в 1, 2 семестрах.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) ОПРОБОВАНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

*Цель изучения дисциплины:* обеспечить специальную подготовку выпускников вузов по методам и техническим средствам правильного построения системы опробования и контроля технологических процессов на обогатительных фабриках.

Основные разделы:

- 1. Опробование руд и месторождений.
- 2. Опробование продуктов обогащения.
- 3. Баланс металлов.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- ПК-9 Способен выбирать и рассчитывать основные технологические параметры переработки минерального сырья:
- ПК-9.1 Обосновывает выбор исходных параметров для расчета схемы обогащения.
- ПК-9.2 Рассчитывает баланс металлов, качественно-количественную и водошламовую схемы обогащения.
- ПК-9.3 Рассчитывает баланс металлов, качественно-количественную и водошламовую схемы обогащения по данным опробования технологического процесса.
- ПК-11 Способен выполнять анализ и оптимизацию структуры, взаимосвязей, функционального назначения комплексов по переработке и обогащению полезных ископаемых:
- ПК-11.1 Анализирует качественно-количественную и водошламовую схемы обогащения.

Форма промежуточной аттестации – экзамен в 1 семестре.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

*Цель изучения дисциплины:* формирование у студента навыков организации технологических экспериментов в условиях лаборатории и цеха, сбора данных о режимных параметрах работы оборудования, обработки результатов измерений и представления их в форме, удобной для анализа и принятия решений, связанных с управлением технологическими процессами.

- 1. Общая технология работы в обогатительной лаборатории.
- 2. Технология обогащения и флотационные методы.

3. Технологические исследования в обогатительной лаборатории.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- ПК-1 Способен планировать, проводить подготовку и выполнение экспериментов, обрабатывать, анализировать и представлять данные, делать выводы, составлять и оформлять отчёты:
- ПК-1.1 Осуществляет планирование, организацию и проведение экспериментального исследования состава и свойств полезного ископаемого, процесса и оборудования переработки.
- ПК-1.2 Выполняет обработку и статистическое исследование экспериментальных данных, представление результатов.
- ПК-1.3 Оценивает результаты исследования, формулирует выводы и рекомендации, формирует отчетную документацию.
- ПК-4 Способен производить технологическую оценку минерального сырья:
- ПК-4.1 Составляет исследовательскую программу, оперируя методами технологических исследований полезного ископаемого.
- ПК-4.2 Производит интерпретацию и обработку результатов технологических исследований полезных ископаемых.
- ПК-4.3 Оценивает результаты технологического исследования полезного ископаемого, формирует отчетную документацию.

Форма промежуточной аттестации – зачет в 1, 2, 3 семестрах.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

*Цель изучения дисциплины:* формирование у студентов магистратуры компетенций в области проектирования технологических систем, проектно-компановочных решений в горно-металлургическом комплексе, методологии грамотного обоснования и расчета современных ресурсосберегающих технологических схем переработки полезных ископаемых, приобретение практических навыков оценки проектов.

- 1. Технология ВІМ.
- 2. Технология ВІМ1.
- 3. Организация процесса проектирования.
- 4. Выбор площадки для строительства ОФ. Генплан.
- 5. Выбор и обоснование основного и вспомогательного оборудования ОФ.
  - 6. Общие правила размещения оборудования в цехах фабрики.

- 7. Вспомогательные цеха, отделения, сооружения ОФ, хвостовое хозяйство.
  - 8. Промышленная безопасность в проектах ОФ.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- ПК-10 Способен разрабатывать и реализовывать проекты производства по переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования обогатительных фабрик:
- ПК-10.1 Выбирает технологию, состав оборудования, производительность и режимы работы, оформляет спецификации и схемы цепи аппаратов.
- ПК-10.2 Разрабатывает компоновочные решения отделений и цехов, генеральный план предприятия.
- ПК-10.3 Разрабатывает технологический раздел проекта, BIM модели и комплекты чертежей предприятия.
- ПК-12 Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горнообогатительного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях:
- ПК-12.1 Анализирует технический уровень производства, выявляя возможные нарушения и узкие места.
- ПК-12.2 Подбирает возможные аналоги и прототипы, обеспечивающие повышение технического уровня производства.
- ПК-12.3 Оценивает варианты реновации, разрабатывает соответствующую документацию.

 $\Phi$ орма промежуточной аттестации — экзамен во 2, 3 семестрах, курсовой проект в 3 семестре.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

*Цель изучения дисциплины:* сформировать у магистрантов знания об основных этапах работ по технологической оценке минерального сырья, умения и навыки исследовательской работы.

Изучение дисциплины «Технологическая оценка минерального сырья» формирует теоретические знания, практические навыки, вырабатывает профессиональные компетенции, которые дают способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные информационные технологии.

Основные разделы:

- 1. Введение. Нормативные основы технологической оценки. Подготовка проб к исследованию.
  - 2. Оборудование для лабораторных и укрупнённых исследований.
- 3. Исследование на обогатимость Методы планирования экспериментов.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- ПК-1 Способен планировать, проводить подготовку и выполнение экспериментов, обрабатывать, анализировать и представлять данные, делать выводы, составлять и оформлять отчёты:
- ПК-1.1 Осуществляет планирование, организацию и проведение экспериментального исследования состава и свойств полезного ископаемого, процесса и оборудования переработки.
- ПК-1.2 Выполняет обработку и статистическое исследование экспериментальных данных, представление результатов.
- ПК-1.3 Оценивает результаты исследования, формулирует выводы и рекомендации, формирует отчетную документацию.
- ПК-3 Способен связывать вещественный состав и структуру минеральных материалов, способы их получения с физическими, химическими и технологическими свойствами:
- ПК-3.1 Идентифицирует показатели вещественного состава, структуры и характеристик свойств полезного ископаемого.
- ПК-3.2 Обосновывает выбор методов исследования вещественного состава, структуры, физических и технологических свойств полезного ископаемого.
- ПК-3.3 Формирует прогноз технологического поведения полезного ископаемого и рекомендации по его изучению.
- ПК-4 Способен производить технологическую оценку минерального сырья:
- ПК-4.1 Составляет исследовательскую программу, оперируя методами технологических исследований полезного ископаемого.
- ПК-4.2 Производит интерпретацию и обработку результатов технологических исследований полезных ископаемых.
- ПК-4.3 Оценивает результаты технологического исследования полезного ископаемого, формирует отчетную документацию.

*Форма промежуточной аттестации* – зачет и курсовая работа в 3 семестре.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЯ

*Цель изучения дисциплины:* получение компетенций в области гидрометаллургической переработки руд и концентратов.

Основные разделы:

- 1. Физическая химия гидрометаллургических процессов.
- 2. Механизмы гидрометаллургических процессов.
- 3. Технологические процессы гидрометаллургии.
- 4. Оборудование гидрометаллургии.
- 5. Технология гидрометаллургической переработки руд и концентратов.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- ПК-6 Способен применять знания теории процессов переработки полезных ископаемых для решения задач профессиональной деятельности:
- ПК-6.1 Производит обоснование и выбор теоретических моделей для расчета и анализа технологического процесса.
- ПК-6.2 Выполняет модифицирование и адаптацию теоретической модели для условий конкретного технологического процесса.
- ПК-6.3 Проверяет адекватность теоретической модели с использованием экспериментальных данных и наблюдений за процессом.
- ПК-7 Способен применять знания технологических процессов, оборудования, сырья и расходных материалов для решения производственно-технологических задач:
- ПК-7.1 Осуществляет идентификацию оборудования и процессов, объяснение их конструкции и принципов действия.
- ПК-7.2 Обосновывает применение процессов и оборудования относительно различных типов и характеристик полезного ископаемого.
- ПК-7.3 Выполняет сравнительную оценку процессов и оборудования применительно к переработке конкретного полезного ископаемого для формирования оптимального технического решения.

Форма промежуточной аттестации – экзамен в 3 семестре.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

*Цель изучения дисциплины:* формирование навыков использования методик построения и применения имитационных моделей для повышения эффективности обогащения полезных ископаемых и прогнозирования

развития обогатительного предприятия с учетом динамических свойств процессов, имеющих место в обогатительной технологии.

Основные разделы:

- 1. Модели процессов обогащения.
- 2. Подгонка и симуляция моделей процессов обогащения.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- ПК-2 Способен применять знания в области моделирования, математики и естественных наук для решения исследовательских задач:
- ПК-2.1 Разрабатывает цифровые модели технологических процессов и оборудования переработки полезных ископаемых.
- ПК-2.2 Разрабатывает модели данных экспериментальных исследований, экономической, социальной и промышленной статистики.
- ПК-2.3 Исследует явление и решает оптимизационные задачи на основе симуляции моделей.
- ПК-11 Способен выполнять анализ и оптимизацию структуры, взаимосвязей, функционального назначения комплексов по переработке и обогащению полезных ископаемых:
- ПК-11.1 Анализирует качественно-количественную и водошламовую схемы обогащения.
- ПК-11.2 Определяет несоответствия, ненадлежащее функционирование процессов и оборудования, резервы улучшения показателей.
- ПК-11.3 Формирует рекомендации по изменению структуры и технологических режимов схемы обогащения.

Форма промежуточной аттестации – зачет в 4 семестре.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) ЭКОНОМИКА МЕТАЛЛОВ И МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

*Цель изучения дисциплины:* усвоение студентами магистратуры знаний в области рационального размещения минерально-сырьевых и металлургических производств и приобретение практических навыков обоснования и оценки проектов.

- 1. Сырьевые рынки, МСБ, добыча и переработка минерального сырья.
- 2. Стратегический анализ и проектирование сырьевого комплекса.
- 3. Методы оценки экономических показателей переработки полезных ископаемых.
  - 4. Технико-экономическая оценка проектов.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- ПК-5 Способен оценивать экономическую эффективность переработки минерального сырья:
  - ПК-5.1 Выполняет анализ затрат технологического процесса.
- ПК-5.2 Производит укрупненную оценку экономической эффективности технологического решения.
- ПК-5.3 Производит укрупненную оценку экономической эффективности освоения месторождения полезного ископаемого.
- ПК-12 Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горнообогатительного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях:
- ПК-12.1 Анализирует технический уровень производства, выявляя возможные нарушения и узкие места.
- ПК-12.2 Подбирает возможные аналоги и прототипы, обеспечивающие повышение технического уровня производства.
- ПК-12.3 Оценивает варианты реновации, разрабатывает соответствующую документацию.

Форма промежуточной аттестации – зачет в 3 семестре, экзамен в 4 семестре.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

*Цель изучения дисциплины:* формирование у обучающихся системы знаний и практических навыков в области современных экономических моделей и форматов управления производственно-технологическими и финансово-экономическими процессами предприятия.

Основные разделы:

- 1. Производственные процессы и их организация.
- 2. Бизнес-модели, ресурсное обеспечение и оценка эффективности деятельности предприятия.
- 3. Методы расчета эффективности капитальных вложений и инвестиционных проектов.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

ПК-12 Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горно-обогатительного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях:

- ПК-12.2 Подбирает возможные аналоги и прототипы, обеспечивающие повышение технического уровня производства.
- ПК-12.3 Оценивает варианты реновации, разрабатывает соответствующую документацию.

Форма промежуточной аттестации – зачет в 3 семестре.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) РАСЧЕТЫ ПРОЦЕССОВ И СХЕМ ОБОГАЩЕНИЯ

*Цель изучения дисциплины:* изучение закономерностей подготовительных и основных процессов обогащения, расчет основных технологических показателей.

Основные разделы:

1. Расчет процессов и схем обогащения.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- ПК-4 Способен производить технологическую оценку минерального сырья:
- ПК-4.2 Производит интерпретацию и обработку результатов технологических исследований полезных ископаемых.
- ПК-4.3 Оценивает результаты технологического исследования полезного ископаемого, формирует отчетную документацию.
- ПК-9 Способен выбирать и рассчитывать основные технологические параметры переработки минерального сырья:
- ПК-9.1 Обосновывает выбор исходных параметров для расчета схемы обогащения.
- ПК-9.2 Рассчитывает баланс металлов, качественно-количественную и водошламовую схемы обогащения.
- ПК-9.3 Рассчитывает баланс металлов, качественно-количественную и водошламовую схемы обогащения по данным опробования технологического процесса.

Форма промежуточной аттестации – зачет во 2 семестре.

### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) ПРОЦЕССЫ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Цель дисциплины: изучение изучения закономерностей подготовительных основных процессов обогащения, И основных технологических показателей, принципа действия И конструкций применяемого оборудования.

Изучение дисциплины «Процессы обогащения полезных ископаемых» формирует теоретические знания, практические навыки, вырабатывает социально-личностные компетенции, которые дают способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные информационные технологии.

Знания в области «Процессы обогащения полезных ископаемых» необходимы будущему магистру для качественного выполнения производственно-технологической деятельности. Они учат грамотному подходу к решению вопросов организации производства, труда и управления.

Основные разделы:

- 1. Дробление, грохочение и управление качеством.
- 2. Измельчение.
- 3. Информационные процессы обогащения
- 4. Гравитационные процессы обогащения.
- 5. Магнитные и электрические процессы обогащения.
- 6. Теоретические основы флотационного процесса.
- 7. Флотационные реагенты.

- ПК-6 Способен применять знания теории процессов переработки полезных ископаемых для решения задач профессиональной деятельности:
- ПК-6.1 Производит обоснование и выбор теоретических моделей для расчета и анализа технологического процесса.
- ПК-6.2 Выполняет модифицирование и адаптацию теоретической модели для условий конкретного технологического процесса.
- ПК-6.3 Проверяет адекватность теоретической модели с использованием экспериментальных данных и наблюдений за процессом.
- ПК-7 Способен применять знания технологических процессов, оборудования, сырья и расходных материалов для решения производственно-технологических задач:
- ПК-7.1 Осуществляет идентификацию оборудования и процессов, объяснение их конструкции и принципов действия.
- ПК-7.2 Обосновывает применение процессов и оборудования относительно различных типов и характеристик полезного ископаемого.
- ПК-7.3 Выполняет сравнительную оценку процессов и оборудования применительно к переработке конкретного полезного ископаемого для формирования оптимального технического решения.
- ПК-9 Способен выбирать и рассчитывать основные технологические параметры переработки минерального сырья:

- ПК-9.1 Обосновывает выбор исходных параметров для расчета схемы обогащения.
- ПК-9.2 Рассчитывает баланс металлов, качественно-количественную и водошламовую схемы обогащения.
- ПК-9.3 Рассчитывает баланс металлов, качественно-количественную и водошламовую схемы обогащения по данным опробования технологического процесса.

Форма промежуточной аттестации – экзамен в 1, 2 семестрах.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

*Цель изучения дисциплины:* усвоение студентами магистратуры знаний в области рационального использования природных ресурсов, организации работ по охране недр и ресурсосбережению на предприятии и приобретение практических навыков оценки проектов.

Основные разделы:

- 1. Охрана и рациональное использование воздушных, водных и земельных ресурсов.
- 2. Охрана и рациональное использование недр. Основные показатели полноты использования недр.
- 3. Методологические и практические аспекты сложности рудного сырья.
  - 4. Увеличение полноты извлечения полезных ископаемых.
- 5. Рациональное нетрадиционное использование природных ресурсов и совершенствование охраны недр.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- ПК-7 Способен применять знания технологических процессов, оборудования, сырья и расходных материалов для решения производственно-технологических задач:
- ПК-7.2 Обосновывает применение процессов и оборудования относительно различных типов и характеристик полезного ископаемого.
- ПК-7.3 Выполняет сравнительную оценку процессов и оборудования применительно к переработке конкретного полезного ископаемого для формирования оптимального технического решения.

Форма промежуточной аттестации – экзамен в 1, 2 семестрах.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) ТЕХНОЛОГИЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

*Цель изучения дисциплины:* научить управлять процессами обогащения и переработки минеральных ресурсов по средствам понимания основных физико-химических закономерностей, которые будут использованы при разработке технологий обогащения полезных ископаемых; подготовить специалиста, умеющего теоретически обосновать и выбрать наиболее перспективные направления совершенствования существующих технологических процессов и аппаратов и разработки новых аппаратов, процессов и методов их интенсификации с целью эффективного и комплексного использования минерального сырья.

#### Основные разделы:

- 1. Технологические типы и особенности руд цветных металлов Подготовка руд цветных металлов к обогащению.
- 2. Технологические схемы и режимы обогащения руд цветных металлов.
- 3. Технологии обезвоживания, оборотное водоснабжение на фабриках. Организация производства и управления.
- 4. Технология обогащения руд редких металлов и неметаллических полезных ископаемых.
  - 5. Технология обогащения горно-химического сырья.
  - 6. Технология обогащения россыпей и легкообогатимых руд золота.
  - 7. Технология обогащения упорных руд золота.
- 8. Технология обогащения убогого и нетрадиционного золотосодержащего сырья.

- ПК-8 Способен выбирать технологии производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию в соответствии с действующими нормативами:
- ПК-8.1 Анализирует опыт переработки, результаты технологических исследований и вещественного состава полезного ископаемого.
  - ПК-8.2 Разрабатывает и оценивает варианты технологических решений.
- ПК-8.3 Разрабатывает оптимальное технологическое решение и соответствующую документацию на основе сравнительной оценки вариантов.
- ПК-9 Способен выбирать и рассчитывать основные технологические параметры переработки минерального сырья:

- ПК-9.1 Обосновывает выбор исходных параметров для расчета схемы обогашения.
- ПК-11 Способен выполнять анализ и оптимизацию структуры, взаимосвязей, функционального назначения комплексов по переработке и обогащению полезных ископаемых:
- ПК-11.1 Анализирует качественно-количественную и водошламовую схемы обогащения.
- ПК-11.2 Определяет несоответствия, ненадлежащее функционирование процессов и оборудования, резервы улучшения показателей.
- ПК-11.3 Формирует рекомендации по изменению структуры и технологических режимов схемы обогащения.
- ПК-12 Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горнообогатительного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях:
- ПК-12.1 Анализирует технический уровень производства, выявляя возможные нарушения и узкие места.
- ПК-12.2 Подбирает возможные аналоги и прототипы, обеспечивающие повышение технического уровня производства.
- ПК-12.3 Оценивает варианты реновации, разрабатывает соответствующую документацию.

Форма промежуточной аттестации — зачет и курсовая работа во 2 семестре, экзамен в 3 семестре.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) БЕЗОТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕТАЛЛУРГИИ

*Цель изучения дисциплины:* формирование мышления, позволяющего понимать проблемы современных технологий горно-металлургического производства в части снижения ресурсоемкости, давления на окружающую среду и повышения эффективности использования сырья.

- 1. Концепция безотходного производства.
- 2. Направления безотходной технологии.
- 3. Безотходная технология окисленных и смешанных руд цветных металлов.
  - 4. Безотходная технология руд золота.
  - 5. Комплексное использование хвостов обогащения.
  - 6. Переработка и использование вторичных ресурсов.

- 7. Технологии рисайклинга.
- 8. Технология обогащения убогого и нетрадиционного золотосодержащего сырья.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- ПК-7 Способен применять знания технологических процессов, оборудования, сырья и расходных материалов для решения производственно-технологических задач:
- ПК-7.1 Осуществляет идентификацию оборудования и процессов, объяснение их конструкции и принципов действия.
- ПК-7.2 Обосновывает применение процессов и оборудования относительно различных типов и характеристик полезного ископаемого.
- ПК-7.3 Выполняет сравнительную оценку процессов и оборудования применительно к переработке конкретного полезного ископаемого для формирования оптимального технического решения.

Форма промежуточной аттестации — зачет и курсовая работа во 2 семестре, экзамен в 3 семестре.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) ОБЕЗВОЖИВАНИЕ ПРОДУКТОВ ОБОГАЩЕНИЯ И ХВОСТОВОЕ ХОЗЯЙСТВО

*Цель изучения дисциплины:* изучение процессов обезвоживания, очистки сточных вод и конструкций применяемого оборудования.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования дисциплина «Обезвоживание продуктов обогащения и хвостовое хозяйство» является одной из основных, так как в данном курсе изучаются основные вспомогательные операции – сгущение, фильтрование, центрифугирование, сушка и другие, находящие широкое применение в схемах горнометаллургических предприятий.

Изучение дисциплины «Обезвоживание продуктов обогащения и хвостовое хозяйство» формирует теоретические знания, практические навыки, вырабатывает социально-личностные компетенции, которые дают способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные информационные технологии.

Знания в области «Обезвоживание продуктов обогащения и хвостовое хозяйство» необходимы будущему выпускнику для качественного выполнения производственно-технологической деятельности. Они учат

грамотному подходу к решению вопросов организации производства, труда и управления.

Основные разделы:

- 1. Обезвоживание.
- 2. Очистка сточных вод.
- 3. Хвостовое хозяйство обогатительных фабрик.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- ПК-7 Способен применять знания технологических процессов, оборудования, сырья и расходных материалов для решения производственно-технологических задач:
- ПК-7.1 Осуществляет идентификацию оборудования и процессов, объяснение их конструкции и принципов действия.
- ПК-7.2 Обосновывает применение процессов и оборудования относительно различных типов и характеристик полезного ископаемого.
- ПК-7.3 Выполняет сравнительную оценку процессов и оборудования применительно к переработке конкретного полезного ископаемого для формирования оптимального технического решения.
- ПК-12 Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горнообогатительного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях:
- ПК-12.1 Анализирует технический уровень производства, выявляя возможные нарушения и узкие места.
- ПК-12.2 Подбирает возможные аналоги и прототипы, обеспечивающие повышение технического уровня производства.
- ПК-12.3 Оценивает варианты реновации, разрабатывает соответствующую документацию.

Форма промежуточной аттестации – зачет в 4 семестре.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА: МОНИТОРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

*Цель изучения дисциплины:* формирование компетенций, необходимых для эффективного и безопасного управления отходами обогатительных фабрик.

- 1. Отходы производства и геохимия процессов хранения.
- 2. Взаимодействие отвалов и хвостохранилищ с окружающей средой.

3. Проектирование и оценка хвостового хозяйства обогатительных фабрик.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- ПК-12 Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горнообогатительного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях:
- ПК-12.1 Анализирует технический уровень производства, выявляя возможные нарушения и узкие места.
- ПК-12.2 Подбирает возможные аналоги и прототипы, обеспечивающие повышение технического уровня производства.
- ПК-12.3 Оценивает варианты реновации, разрабатывает соответствующую документацию.

Форма промежуточной аттестации – зачет в 4 семестре.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

*Цель изучения дисциплины:* приобретение и углубление знаний в области теории металлургических процессов, необходимых для грамотного, научно обоснованного подхода к анализу результатов исследований и технологических ситуаций.

Основные разделы:

- 1. Физико-химия и механизмы металлургических процессов.
- 2. Технологические процессы и оборудование металлургического производства.
  - 3. Технология металлургической переработки руд и концентратов.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- ПК-6 Способен применять знания теории процессов переработки полезных ископаемых для решения задач профессиональной деятельности:
- ПК-6.1 Производит обоснование и выбор теоретических моделей для расчета и анализа технологического процесса.
- ПК-6.2 Выполняет модифицирование и адаптацию теоретической модели для условий конкретного технологического процесса.
- ПК-6.3 Проверяет адекватность теоретической модели с использованием экспериментальных данных и наблюдений за процессом.

Форма промежуточной аттестации – зачет во 2 семестре.

#### Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) ХИМИЯ

*Цель изучения дисциплины:* заложить основы для понимания химических процессов превращения веществ, которые будут способствовать принятию грамотных, научно обоснованных профессиональных решений в области переработки полезных ископаемых.

Основные разделы:

- 1. Общая и физическая химия.
- 2. Неорганическая химия.
- 3. Органическая химия.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

- ПК-2 Способен применять знания в области моделирования, математики и естественных наук для решения исследовательских задач:
- ПК-2.1 Разрабатывает цифровые модели технологических процессов и оборудования переработки полезных ископаемых.
- ПК-2.2 Разрабатывает модели данных экспериментальных исследований, экономической, социальной и промышленной статистики.
- ПК-2.3 Исследует явление и решает оптимизационные задачи на основе симуляции моделей.

Форма промежуточной аттестации – зачет в 1 семестре.

# Аннотация к программе учебной практики НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)

*Цель изучения дисциплины:* закрепления и углубления знаний, полученных в ходе теоретического обучения, приобретения практических навыков и компетенций, а также опыта научно-исследовательской работы; освоения различных методик теоретических, лабораторных, промышленных и комплексных научных исследований; проведения научных исследований для своей магистерской диссертации (по индивидуальному заданию).

- 1. .Составление плана прохождения практики (НИР). Оформление пропуска, инструктаж по технике безопасности.
  - 2. Ознакомление со структурой предприятия.
  - 3. Экскурсии по лабораториям (предприятия или кафедры ОПИ).

- 4. Приобретение исходных практических навыков при работе на исследовательском оборудовании в лабораториях и выполнение индивидуальных заданий.
- 5. Подготовка тезисов доклада и участие в научных семинарах кафедры ОПИ.
  - 6. Составление и защита отчета по научно исследовательской работе. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):
- ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности:
- ОПК-4.2 Осуществляет поиск информации в сети Интернет, электронных базах данных, библиотечных и иных источниках; проводит ее обработку, критический анализ и представление.
- ОПК-4.3 Оценивает информацию, обобщает и формулирует выводы и рекомендации к их применению.

Форма промежуточной аттестации – зачет во 2 семестре.

#### Аннотация к программе производственной практики ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА

*Цель изучения дисциплины:* приобрести практические навыки разработки технологического процесса обогащения и переработки минерального сырья на основе данных о его вещественном составе и физикохимических свойствах.

Основные разделы:

- 1. Оформление пропуска, инструктаж по технике безопасности.
- 2. Ознакомление со структурой предприятия.
- 3. Экскурсии по цехам, лабораториям и отделам.
- 4. Приобретение исходных практических навыков и выполнение индивидуальных заданий.
  - 5. Составление отчета и защита отчета.

- ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества:
- ОПК-3.2 Планирует деятельность на основе учета требований заинтересованных сторон и возможностей их реализации.

ОПК-3.3 Организовывает деятельность с учетом возможностей реализации плана в имеющихся условиях и корректирует планы деятельности на основе анализа получаемых результатов.

Форма промежуточной аттестации – зачет в 4 семестре.

#### Аннотация к программе производственной практики НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

*Цель изучения дисциплины:* получить навыки проведения технологических исследований исследования и научиться оформлять результаты в виде научных трудов.

- 1. Составление плана прохождения практики (НИР).
- 2. Оформление пропуска, инструктаж по технике безопасности.
- 3. Ознакомление со структурой предприятия.
- 4. Выполнение индивидуальных заданий.
- 5. Подготовка тезисов доклада и участие в научных семинарах кафедры ОПИ.
  - 6. Составление и защита отчета по научно исследовательской работе. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):
- ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии:
- ОПК-2.2 Разрабатывает составы проектов и иной научно-технической продукции на основе нормативных и потребительских требований к ее содержанию.
- ОПК-2.3 Оформляет научно-техническую, проектную и служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии, с учетом нормативных требований.
- ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях:
- ОПК-5.2 Формулирует результаты научных исследований в соответствии с принятыми в научной методологии нормами и традициями.
- ОПК-5.3 Оценивает результаты научно-технических разработок, учитывая передовые достижения в отрасли металлургии и смежных областях. *Форма промежуточной аттестации* зачет в 4 семестре.

#### Аннотация к программе производственной практики ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

*Цель изучения дисциплины:* выполнить аналитические и экспериментальные исследования по теме магистерской диссертации.

Основные разделы:

- 1. Оформление пропуска, инструктаж по технике безопасности.
- 2. Ознакомление со структурой предприятия.
- 3. Экскурсии по цехам, лабораториям и отделам.
- 4. Приобретение исходных практических навыков и выполнение индивидуальных заданий для своей магистерской диссертации.
  - 5. Составление отчета и защита отчета.

- ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии:
- ОПК-2.2 Разрабатывает составы проектов и иной научно-технической продукции на основе нормативных и потребительских требований к ее содержанию.
- ОПК-2.3 Оформляет научно-техническую, проектную и служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии, с учетом нормативных требований.
- ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества:
- ОПК-3.2 Планирует деятельность на основе учета требований заинтересованных сторон и возможностей их реализации.
- ОПК-3.3 Организовывает деятельность с учетом возможностей реализации плана в имеющихся условиях и корректирует планы деятельности на основе анализа получаемых результатов.
- ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях:
- ОПК-5.2 Формулирует результаты научных исследований в соответствии с принятыми в научной методологии нормами и традициями.
- ОПК-5.3 Оценивает результаты научно-технических разработок, учитывая передовые достижения в отрасли металлургии и смежных областях. *Форма промежуточной аттестации* зачет в 4 семестре.