

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

## **АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН**

|                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Уровень высшего образования:</b> | Магистратура                     |
| <b>Направление подготовки:</b>      | 22.04.02 Metallurgy              |
| <b>Направленность (профиль):</b>    | Metallurgy of non-ferrous metals |
| <b>Квалификация выпускника:</b>     | Magister                         |
| <b>Форма обучения:</b>              | Full-time                        |

Санкт-Петербург

## Оглавление

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА».....                                                                     | 5  |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ» ..                                                                    | 7  |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОРГАНИЗАЦИЯ И<br>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА».....                               | 9  |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ<br>ИССЛЕДОВАНИЙ» .....                                                    | 11 |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ<br>МЕТАЛЛУРГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ» .....                                 | 15 |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ<br>ТЕХНОЛОГИИ В МЕТАЛЛУРГИИ».....                                              | 17 |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ И<br>ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ».....                                | 20 |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИКЛАДНАЯ ТЕРМОДИНАМИКА<br>И КИНЕТИКА».....                                                  | 23 |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «НОВЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ<br>ПРОЦЕССЫ В МЕТАЛЛУРГИИ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ».....                        | 25 |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ ПОСТАНОВКИ И<br>РЕШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ» .....                                   | 28 |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ<br>МЕТОДОВ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ ИЗ РАСТВОРОВ»..... | 31 |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО И<br>ФАЗОВОГО АНАЛИЗА НА ЦВЕТНЫЕ И РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ» .....               | 33 |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОИЗВОДСТВО ГЛИНОЗЕМА».                                                                      | 35 |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТАЛЛУРГИЯ ЛЕГКИХ И<br>РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ» .....                                                | 38 |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТАЛЛУРГИЯ ТЯЖЁЛЫХ И<br>БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ» .....                                          | 41 |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ<br>МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ» .....                                  | 44 |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ<br>НАУКИ И ТЕХНИКИ» .....                                                | 47 |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНОСТРАННЫЙ<br>ЯЗЫК».....                                                         | 48 |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «РАСЧЕТ И МЕТОДЫ<br>ИССЛЕДОВАНИЯ ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ» .....                         | 50 |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «РАСЧЕТ И МЕТОДЫ<br>ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ».....                         | 52 |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИРОДА ТЕХНОГЕННОГО<br>СЫРЬЯ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ» .....                             | 54 |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ<br>МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА» .....                                   | 56 |
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «РАЗРАБОТКА АППАРАТУРНО-<br>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ» .....           | 58 |

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «РАСЧЕТ ПРОЦЕССОВ И АППАРАТОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА»..... | 60 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Металлургия

**Направленность (профиль):** Металлургия цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Менеджмент качества» является формирование у магистрантов современного видения процесса построения систем управления качеством на предприятиях, приобретение знаний, умений и навыков в области организации систем управления качеством на предприятии в соответствии с требованиями международных стандартов.

Основные задачи дисциплины:

- изучение основ теории качества продукции;
- формирование знаний в области методов экспертизы качества продукции;
- изучение требований международных стандартов к системам управления качеством на предприятиях;
- овладение методами оценки систем качества на соответствие требованиям международных стандартов;
- приобретение навыков осуществления расчетов показателей качества продукции;
- приобретение навыков осуществления экспертизы качества продукции;
- развитие мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в основной профессиональной области.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия профиль программы «Металлургия цветных металлов» и читается в 2 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 2 зачетных единицы 72 ак. часа.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                            |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                             | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                      |
| Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества | ОПК-3.                 | ОПК-3.1. Анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагать эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций. |
|                                                                                                                           |                        | ОПК-3.2. Демонстрировать навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ.                    |

| Формируемая компетенция                                                                                         |                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Содержание компетенции                                                                                          | Код компетенции |                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                 |                 | ОПК-3.3. Знать основные положения системы менеджмента качества, требования, предъявляемые к качеству выполняемых научных исследований, требования к качеству продукции производимой в отрасли металлургии и металлообработки. |
|                                                                                                                 |                 | ОПК-3.4. Уметь применять основные методы достижения качества на практике, анализировать практику управления качеством на производственных предприятиях металлургической отрасли.                                              |
|                                                                                                                 |                 | ОПК-3.5. Владеть применением основные требования стандарта качества в управлении деятельности в рамках проводимых исследований, знаниями управления качеством на производственных предприятиях металлургической отрасли.      |
| Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции | ПКС-5.          | ПКС-5.1. Знать методики контроля технологических свойств материалов. Методы анализа и контроля качества продукции металлургического производства. Управление качеством продукции металлургического производства.              |
|                                                                                                                 |                 | ПКС-5.2. Уметь применять статистические методы контроля.                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                 |                 | ПКС-5.3. Владеть анализом влияния качества сырья и работоспособности оборудования на технологию производственного процесса и качество продукции.                                                                              |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Metallurgy

**Направленность (профиль):** Metallurgy цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Управление инновациями» является формирование у студентов системных организационно-управленческих и экономических знаний и навыков в области управления инновациями, достаточных для будущей профессиональной деятельности, формирование у студентов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественно-научного мышления, ознакомление с методологией научных исследований в данной области.

Основные задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ управления инновациями;
- овладение методами и инструментами управления инновациями;
- формирование представлений о формах осуществления инновационной деятельности;
- формирование мотивации к проведению научно-исследовательской работы, самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в данной области.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy профиль программы «Metallurgy цветных металлов» и читается в 1 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 2 зачетных единицы 72 ак. часов.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                             |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                              | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                    |
| Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.                  | УК-1.1. Знать методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.                                        |
|                                                                                                                            |                        | УК-1.2. Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.    |
|                                                                                                                            |                        | УК-1.3. Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий. |

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                                             |                            | <b>Код и наименование индикатора<br/>достижения компетенции</b>                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание<br/>компетенции</b>                                                                                                                          | <b>Код<br/>компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                         |
| Способен проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты. | ПКС-6.                     | ПКС-6.3. Владеть проведением маркетинговых исследований научно-технической информации Диагностикой объектов металлургического производства на основе анализа научно-технической информации о технологических процессах. |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОРГАНИЗАЦИЯ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Metallurgy

**Направленность (профиль):** Metallurgy цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Организация и математическое планирование эксперимента» является формирование профессиональных навыков, необходимых для проведения научных исследований, направленных на решение задач металлургии, как технической науки и сферы производственной деятельности.

Основные задачи дисциплины:

- закрепление ранее полученных знаний и умений (компетенций) применительно к экспериментальному исследованию объектов металлургии и овладение современным подходами экспериментальных исследований с использованием методов математического планирования;
- формирование культуры и навыков научного исследования, направленных на решение профессиональных задач в соответствии с потребностями производственной деятельности и в смежных областях.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy профиль программы «Metallurgy цветных металлов» и читается в 1 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 2 зачетных единицы 72 ак. часа.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                                  |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                                                   | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                             |
| Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности | ОПК-4.                 | ОПК-4.1. Демонстрировать умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее.                                         |
|                                                                                                                                                 |                        | ОПК-4.2. Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; способность совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и профессиональный уровень в течение всей жизни. |

| Формируемая компетенция                                                                                                                                                                         |                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Содержание компетенции                                                                                                                                                                          | Код компетенции |                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-4.3. Знать основные правила поиска и отбора информации, методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности. |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-4.5. Владеть приемами умственной деятельности, связанными с анализом, синтезом, сравнением, классификацией, структурированием и систематизацией информации.                                  |
| Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике анализировать, обрабатывать и представлять результаты. | ПКС-1.          | ПКС-1.1. Знать методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований.                                           |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ПКС-1.2. Уметь проводить испытания, измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов. Проводить расчёты критически анализировать результаты делать выводы.                   |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ПКС-1.3. Владеть выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований. Выполнением оценки и обработки результатов исследования.                        |
| Способен планировать, проводить подготовку и проведение экспериментов, анализировать, обобщать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчёты.                         | ПКС-2.          | ПКС-2.1. Знать планирование, подготовку и проведение эксперимента. Статистический анализ данных. Требования ГОСТ к оформлению отчётов.                                                           |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ПКС-2.2. Уметь строить сетевой график и календарный план исследования. Оформлять и представлять результаты в соответствии с требованиями ГОСТ.                                                   |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ПКС-2.3. Владеть составлением плана проведения эксперимента, плана НИР.                                                                                                                          |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Metallurgy

**Направленность (профиль):** Metallurgy цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины «Методология научных исследований» - дать слушателям систематическое представление об основных исторических этапах развития науки, о современной науке как особом способе познания, деятельности и социальной организации, о единстве и многообразии научных знаний, о ценностных и целевых установках научного познания, о роли научной рациональности в современном мировоззрении.

Основная задача дисциплины заключается в формировании знаний и умений, которые необходимы магистру в своей трудовой деятельности:

- студент должен знать специфику эмпирического и теоретического уровней научного исследования и содержание основных методов, используемых на этих уровнях;
- должен понимать связь науки с философией, искусством, религией, социальной и практической деятельностью, а также с проблемами собственной специальности.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy профиль программы «Metallurgy цветных металлов» и читается в 1 и 2 семестрах.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 2 зачетных единицы 72 ак. часа.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                         |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                          | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | УК-3.                  | УК-3.1. Знать методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                        |                        | УК-3.2. Уметь разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели. |

| Формируемая компетенция                                                                                                     |                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Содержание компетенции                                                                                                      | Код компетенции |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                             |                 | УК-3.3. Владеть умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.                                                                                       |
| Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | УК-6.           | УК-6.1. Знать методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения.                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                             |                 | УК-6.2. Уметь решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности. |
|                                                                                                                             |                 | УК-6.3. Владеть технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.                                         |
| Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии   | ОПК-1.          | ОПК-1.1. Демонстрация умения представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов математических и естественных наук для использования при решении научно-технических задач.                                                          |
|                                                                                                                             |                 | ОПК-1.2. Использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач металлургического производства.                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                             |                 | ОПК-1.3. Знать содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу модулей профильной подготовки.                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                             |                 | ОПК-1.4. Уметь решать профессиональные задачи в области металлургии и металлообработки, используя фундаментальные знания, применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности.                                                                       |

| Формируемая компетенция                                                                                                                                                                         |                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Содержание компетенции                                                                                                                                                                          | Код компетенции |                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-1.5. Владеть решением исследовательских и производственных задач, относящихся к области металлургии и металлообработки с применением фундаментальных знаний.                                          |
| Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности                                                 | ОПК-4.          | ОПК-4.1. Демонстрировать умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее.                                       |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-4.2. Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и профессиональный уровень в течение всей жизни. |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-4.3. Знать основные правила поиска и отбора информации, методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.          |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-4.4. Уметь применять правила преобразования информации необходимые для её хранения.                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-4.5. Владеть приемами умственной деятельности, связанными с анализом, синтезом, сравнением, классификацией, структурированием и систематизацией информации.                                           |
| Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области металлургии, смежных областях | ОПК-5.          | ОПК-5.1. Способность находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации.                    |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-5.2. Осуществлять моделирование объектов и процессов, а также исследовать применение новейших технологий.                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-5.3. Проводить научные исследования и испытания, обработку, анализ и представление их результатов.                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-5.4. Знать предмет исследования, методы отбора и обработки информации, связанные с численными расчетами, обобщением, систематизацией и классификацией данных.                                         |

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                              |                            | <b>Код и наименование индикатора<br/>достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание<br/>компетенции</b>                                                                                           | <b>Код<br/>компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                             |                            | ОПК-5.5. Уметь оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии, металлообработки и смежных областях.                                                                                |
|                                                                                                                             |                            | ОПК-5.6. Владеть способами поиска и сбора данных об объекте исследования из библиотечных каталогов, Интернета, иных источников информации, методами сопоставления и сравнения отдельные стороны и характеристик объектов и процессов, классификации их, по определённым значениям и систематизации данных по признакам сходства и отличия. |
| Способен выполнять перевод иностранной технической литературы и документации, связанной с металлургией и металлообработкой. | ПКС-3.                     | ПКС-3.1. Знать грамматику перевода английского текста на русский.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                             |                            | ПКС-3.2. Уметь работать с иностранными словарями отраслевой направленности в электронном и книжном варианте, онлайн переводчиками.                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                             |                            | ПКС-3.3. Владеть переводом английского технического текста на русский язык.                                                                                                                                                                                                                                                                |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТАЛЛУРГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Металлургия

**Направленность (профиль):** Металлургия цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Современные проблемы металлургии и материаловедения» является ознакомление будущих магистров с актуальными проблемами металлургии и материаловедения, современными подходами их решения, а также привитие навыков самостоятельного анализа тенденций развития металлургической отрасли.

Основные задачи дисциплины:

- формирование знаний о текущих проблемах современной металлургии и материаловедения;
- формирование умений выявлять причины и анализировать проблемы в современной металлургии и материаловедении для качественного и безопасного производства металлов и сплавов.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия профиль программы «Металлургия цветных металлов» и читается в 3 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 ак. часов.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                            |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                             | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии | ОПК-1.                 | ОПК-1.1. Демонстрация умения представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов математических и естественных наук для использования при решении научно-технических задач. |
|                                                                                                                           |                        | ОПК-1.2. Использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач металлургического производства.                                                                                                               |
|                                                                                                                           |                        | ОПК-1.3. Знать содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу модулей профильной подготовки.                                                                                                             |

| Формируемая компетенция                                                                                                                                               |                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Содержание компетенции                                                                                                                                                | Код компетенции |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                       |                 | ОПК-1.4. Уметь решать профессиональные задачи в области металлургии и металлообработки, используя фундаментальные знания, применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности.                                                               |
|                                                                                                                                                                       |                 | ОПК-1.5. Владеть решением исследовательских и производственных задач, относящихся к области металлургии и металлообработки с применением фундаментальных знаний.                                                                                                                                       |
| Способен связывать состав и структуру материалов, способы их формирования с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами. | ПКС-5.          | ПКС-5.1. Знать физические, химические, механические свойства металлов и физико-химических процессов металлургического производства. Технологические и эксплуатационные свойства.                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                       |                 | ПКС-5.2. Уметь анализировать и синтезировать данные о составе и структуре материалов, способах их формирования Устанавливать связь состава структуры и свойств металла с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами.                                     |
|                                                                                                                                                                       |                 | ПКС-5.3. Владеть выявлением закономерностей связей структуры материалов и внешних условий, с поведением материала в реальных условиях эксплуатации. Установлением связь между составом и структуры металла и физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами. |
| Способен проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты.            | ПКС-6.          | ПКС-6.1. Знать отечественный и международный опыт в области металлургии и металлообработки.                                                                                                                                                                                                            |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕТАЛЛУРГИИ»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Metallургия

**Направленность (профиль):** Metallургия цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Информационные технологии в металлургии» является формирование у студентов системного восприятия современных информационных технологий при решении прикладных задач металлургии.

Основные задачи дисциплины:

- овладение приемами использования общего и специального программного обеспечения персональных компьютеров для выполнения различных инженерных и экономических расчетов, анализа производственной деятельности металлургического предприятия, прогнозирования дальнейшего развития производства в направлении повышения производительности и снижения себестоимости продукции;
- осветить теоретические и практические проблемы компьютерной переработки инженерно-экономической информации на различных этапах металлургического производства на предмет исследования, моделирования, оптимизации, управления и повышения его эффективности.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия профиль программы «Metallургия цветных металлов» и читается в 3 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 2 зачетных единицы 72 ак. часа.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                                  |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                                                   | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                  |
| Способен находить и перерабатывать информацию, требующую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности | ОПК-4.                 | ОПК-4.1. Демонстрировать умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее.                              |
|                                                                                                                                                 |                        | ОПК-4.3. Знать основные правила поиска и отбора информации, методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности. |
|                                                                                                                                                 |                        | ОПК-4.4. Уметь применять правила преобразования информации необходимые для её хранения.                                                                                                          |

| Формируемая компетенция                                                                                                                                                                         |                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Содержание компетенции                                                                                                                                                                          | Код компетенции |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-4.5. Владеть приемами умственной деятельности, связанными с анализом, синтезом, сравнением, классификацией, структурированием и систематизацией информации.                                                                                                                                                                            |
| Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области металлургии, смежных областях | ОПК-5.          | ОПК-5.1. Способность находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации.                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-5.2. Осуществлять моделирование объектов и процессов, а также исследовать применение новейших технологий.                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-5.4. Знать предмет исследования, методы отбора и обработки информации, связанные с численными расчетами, обобщением, систематизацией и классификацией данных.                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-5.5. Уметь оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии, металлообработки и смежных областях.                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-5.6. Владеть способами поиска и сбора данных об объекте исследования из библиотечных каталогов, Интернета, иных источников информации, методами сопоставления и сравнения отдельные стороны и характеристик объектов и процессов, классификации их, по определённым значениям и систематизации данных по признакам сходства и отличия. |
| Способен проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты.                                      | ПКС-6.          | ПКС-6.2. Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов и исследований в области металлургии и металлообработки. Применять методы анализа научно-технической информации. Проводить презентации.                                                                                                           |
| Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования.                                                                                | ПКС-7.          | ПКС-7.1. Знать возможные нарушения технологии и неисправности оборудования металлургического производства. Статистическую обработку данных.                                                                                                                                                                                                |
| Способен применять информационные технологии и прикладные программные средства для решения задачи в об-                                                                                         | ПКС-3.          | ПКС-3.1. Знать основы информационных технологий. Пакеты прикладных программ для решения задачи в области профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                    |

| <b>Формируемая компетенция</b>       |                            | <b>Код и наименование индикатора<br/>достижения компетенции</b>                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание<br/>компетенции</b>    | <b>Код<br/>компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                               |
| ласти профессиональной деятельности. |                            | ПКС-3.2. Уметь применять программное обеспечение и компьютеризированные методы обработки оцифрованных объектов для расчетов и анализа объектов и процессов металлургического производства и металлообработки. |
|                                      |                            | ПКС-3.3. Владеть решением профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладные программные средства.                                       |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Металлургия

**Направленность (профиль):** Металлургия цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Моделирование и оптимизация технологических процессов» является освоение магистрантами вопросов моделирования и оптимизации сложных технологических процессов, для решения вопросов, возникающих при осуществлении производственно-технологической, научно-исследовательской и проектной деятельности в металлургии.

Основные задачи дисциплины:

- дать знания магистрантам о понятии математической модели и общих принципах ее построения;
- о проведении вычислительного эксперимента и оценке адекватности моделей;
- применении численных методов для анализа и расчета процессов, протекающих при производстве и обработке металлов и сплавов;
- о методах решения сопряженных задач;
- постановке и путях решения оптимизационных задач.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия профиль программы «Металлургия цветных металлов» и читается в 2 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 ак. часа.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                                                                       |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                                                                                        | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                   |
| Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области металлургии, смеж- | ОПК-5.                 | ОПК-5.2. Осуществлять моделирование объектов и процессов, а также исследовать применение новейших технологий.                                                     |
|                                                                                                                                                                                      |                        | ОПК-5.4. Знать предмет исследования, методы отбора и обработки информации, связанные с численными расчетами, обобщением, систематизацией и классификацией данных. |

| Формируемая компетенция                                                                                                                                                                         |                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Содержание компетенции                                                                                                                                                                          | Код компетенции |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ных областях                                                                                                                                                                                    |                 | ОПК-5.5. Уметь оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии, металлообработки и смежных областях.                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-5.6. Владеть способами поиска и сбора данных об объекте исследования из библиотечных каталогов, Интернета, иных источников информации, методами сопоставления и сравнения отдельные стороны и характеристик объектов и процессов, классификации их, по определённым значениям и систематизации данных по признакам сходства и отличия. |
| Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике анализировать, обрабатывать и представлять результаты. | ПКС-1.          | ПКС-1.1. Знать методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований.                                                                                                                                                                                     |
| Способен планировать, проводить подготовку и проведение экспериментов, анализировать, обобщать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчёты.                         | ПКС-2.          | ПКС-2.1. Знать планирование, подготовку и проведение эксперимента. Статистический анализ данных. Требования ГОСТ к оформлению отчётов.                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ПКС-2.2. Уметь строить сетевой график и календарный план исследования. Оформлять и представлять результаты в соответствии с требованиями ГОСТ.                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ПКС-2.3. Владеть составлением плана проведения эксперимента, плана НИР.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания в области моделирования, математики, естественных и прикладных наук.                                       | ПКС-4.          | ПКС-4.1. Знать моделирование процессов и объектов в металлургии компьютеризированными методами.                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ПКС-4.2. Уметь связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металлов, сырья и расходных материалов.                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ПКС-4.3. Владеть решением задач, связанных с моделированием состава структуры и свойств металла и процессов их формирования.                                                                                                                                                                                                               |

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                                                                                                |                            | <b>Код и наименование индикатора<br/>достижения компетенции</b>                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание<br/>компетенции</b>                                                                                                                                                                             | <b>Код<br/>компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                               |
| Способен проводить анализ и обработку данных, полученных в результате исследований, испытаний, наблюдений и измерений, анализировать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчёты. | ПКС-1.                     | ПКС-1.1. Знать методы анализа и обработки результатов экспериментов и наблюдений, правила оформления документации.                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                               |                            | ПКС-1.2. Уметь анализировать полученные результаты методами статистической обработки. Представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчёты.                                                  |
|                                                                                                                                                                                                               |                            | ПКС-1.3. Владеть анализом и обработкой результатов измерений и испытаний. Оформлением документации в соответствии с требованиями ГОСТ.                                                                        |
| Способен применять информационные технологии и прикладные программные средства для решения задачи в области профессиональной деятельности.                                                                    | ПКС-3.                     | ПКС-3.1. Знать основы информационных технологий. Пакеты прикладных программ для решения задачи в области профессиональной деятельности.                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                               |                            | ПКС-3.2. Уметь применять программное обеспечение и компьютеризированные методы обработки оцифрованных объектов для расчетов и анализа объектов и процессов металлургического производства и металлообработки. |
|                                                                                                                                                                                                               |                            | ПКС-3.3. Владеть решением профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладные программные средства.                                       |
| Способен анализировать устойчивость технологических процессов по результатам статистической обработки наблюдений и измерений.                                                                                 | ПКС-6.                     | ПКС-6.1. Знать основные технологии металлургического производства. Статистическую обработку данных.                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                               |                            | ПКС-6.2. Уметь устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных. Обосновывать решения.                                                         |
|                                                                                                                                                                                                               |                            | ПКС-6.3. Владеть применением методов математической статистики для анализа устойчивости технологических процессов.                                                                                            |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИКЛАДНАЯ ТЕРМОДИНАМИКА И КИНЕТИКА»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Metallurgy

**Направленность (профиль):** Metallurgy цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Прикладная термодинамика и кинетика» является приобретение студентами знаний и компетенций в области термодинамического и кинетического анализа металлургических систем и процессов.

Основные задачи дисциплины:

- формирование теоретических представлений об основных понятиях и законах термодинамики и кинетики, а также навыков применения термодинамических и кинетических методов к анализу реальных систем и процессов в металлургии.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy профиль программы «Metallurgy цветных металлов» и читается в 2 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 ак. часов.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                                                                                  |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                                                                                                   | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии                                                                       | ОПК-1.                 | ОПК-1.5. Владеть решением исследовательских и производственных задач, относящихся к области металлургии и металлообработки с применением фундаментальных знаний.                                                                                            |
| Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области металлургии, смежных областях | ОПК-5.                 | ОПК-5.3. Проводить научные исследования и испытания, обработку, анализ и представление их результатов.                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                 |                        | ОПК-5.5. Уметь оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии, металлообработки и смежных областях. |
| Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, изме-                                                                                       | ПКС-1.                 | ПКС-1.1. Знать методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований.                                                                                                      |

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                     |                            | <b>Код и наименование индикатора<br/>достижения компетенции</b>                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание<br/>компетенции</b>                                                                  | <b>Код<br/>компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                |
| рений и применять их на<br>практике анализировать, об-<br>рабатывать и представлять<br>результаты. |                            | ПКС-1.2. Уметь проводить испытания, изме-<br>рения и обработку результатов. Регистриро-<br>вать показания приборов. Проводить расчёты<br>критически анализировать результаты делать<br>выводы. |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «НОВЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ В МЕТАЛЛУРГИИ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Metallurgy

**Направленность (профиль):** Metallurgy of non-ferrous metals.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Новые и перспективные процессы в металлургии цветных металлов» является ознакомление будущих магистров с новыми и перспективными процессами в металлургии цветных металлов, современными подходами в создании новых технологий, а также привитие навыков самостоятельного анализа тенденций развития металлургической отрасли.

Основные задачи дисциплины:

- формирование знаний о новых и перспективных процессах в металлургии цветных металлов;
- формирование умений выявлять причины и анализировать проблемы в металлургической технологии и предлагать современные и перспективные процессы для их решения.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy профиль программы «Металлургия цветных металлов» и читается в 2 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 ак. часов.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                             |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                              | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                    |
| Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.                  | УК-1.1. Знать методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.                                        |
|                                                                                                                            |                        | УК-1.2. Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.    |
|                                                                                                                            |                        | УК-1.3. Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий. |

| Формируемая компетенция                                                                                                                                                                         |                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Содержание компетенции                                                                                                                                                                          | Код компетенции |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области металлургии, смежных областях | ОПК-5.          | ОПК-5.1. Способность находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации.                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-5.2. Осуществлять моделирование объектов и процессов, а также исследовать применение новейших технологий.                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-5.3. Проводить научные исследования и испытания, обработку, анализ и представление их результатов.                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-5.4. Знать предмет исследования, методы отбора и обработки информации, связанные с численными расчетами, обобщением, систематизацией и классификацией данных.                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-5.5. Уметь оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии, металлообработки и смежных областях.                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ОПК-5.6. Владеть способами поиска и сбора данных об объекте исследования из библиотечных каталогов, Интернета, иных источников информации, методами сопоставления и сравнения отдельных сторон и характеристик объектов и процессов, классификации их, по определённым значениям и систематизации данных по признакам сходства и отличия. |
| Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания в области моделирования, математики, естественных и прикладных наук.                                       | ПКС-4.          | ПКС-4.2. Уметь связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металлов, сырья и расходных материалов.                                                                                                                                                                                          |
| Способен проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты.                                      | ПКС-6.          | ПКС-6.1. Знать отечественный и международный опыт в области металлургии и металлообработки.                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                 |                 | ПКС-6.2. Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов и исследований в области металлургии и металлообработки. Применять методы анализа научно-технической информации. Проводить презентации.                                                                                                          |

| <b>Формируемая компетенция</b>    |                            | <b>Код и наименование индикатора<br/>достижения компетенции</b>                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание<br/>компетенции</b> | <b>Код<br/>компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                         |
|                                   |                            | ПКС-6.3. Владеть проведением маркетинговых исследований научно-технической информации Диагностикой объектов металлургического производства на основе анализа научно-технической информации о технологических процессах. |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ ПОСТАНОВКИ И РЕШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Metallurgy

**Направленность (профиль):** Metallurgy цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Методы постановки и решения технологических задач» является ознакомить будущих магистров с приемами и опытом системного анализа технологических процессов в металлургии и методами реализации поставленных задач.

Основные задачи дисциплины:

- изучение принципов постановки технологических задач и методов их решения; практики решения задач на примере отечественных и зарубежных производств;
- овладение современными методиками решения технологических задач и реализации результатов научных исследований;
- формирование навыков практического применения знаний по физике, физической и аналитической химии, основам обогащения руд, по методам производства основных цветных и редких металлов; мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области металлургии и переработки минерального сырья.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy профиль программы «Металлургия цветных металлов» и читается в 3 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 ак. часов.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                             |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                              | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                    |
| Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.                  | УК-1.1. Знать методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.                                        |
|                                                                                                                            |                        | УК-1.2. Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.    |
|                                                                                                                            |                        | УК-1.3. Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий. |

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                                                                                  |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                                                                                                   | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                  |
| Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике анализировать, обрабатывать и представлять результаты. | ПКС-1.                 | ПКС-1.1. Знать методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований.                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                 |                        | ПКС-1.2. Уметь проводить испытания, измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов. Проводить расчёты критически анализировать результаты делать выводы.                                                   |
|                                                                                                                                                                                                 |                        | ПКС-1.3. Владеть выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований. Выполнением оценки и обработки результатов исследования.                                                        |
| Способен планировать, проводить подготовку и проведение экспериментов, анализировать, обобщать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчёты.                         | ПКС-2.                 | ПКС-2.1. Знать планирование, подготовку и проведение эксперимента. Статистический анализ данных. Требования ГОСТ к оформлению отчётов.                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                 |                        | ПКС-2.2. Уметь строить сетевой график и календарный план исследования. Оформлять и представлять результаты в соответствии с требованиями ГОСТ.                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                 |                        | ПКС-2.3. Владеть составлением плана проведения эксперимента, плана НИР.                                                                                                                                                          |
| Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания в области моделирования, математики, естественных и прикладных наук.                                       | ПКС-4.                 | ПКС-4.1. Знать моделирование процессов и объектов в металлургии компьютеризированными методами.                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                 |                        | ПКС-4.2. Уметь связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металлов, сырья и расходных материалов.                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                 |                        | ПКС-4.3. Владеть решением задач, связанных с моделированием состава структуры и свойств металла и процессов их формирования.                                                                                                     |
| Способен проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты.                                      | ПКС-6.                 | ПКС-6.1. Знать отечественный и международный опыт в области металлургии и металлообработки.                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                 |                        | ПКС-6.2. Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов и исследований в области металлургии и металлообработки. Применять методы анализа научно-технической информации. Проводить презентации. |

| <b>Формируемая компетенция</b>    |                            | <b>Код и наименование индикатора<br/>достижения компетенции</b>                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание<br/>компетенции</b> | <b>Код<br/>компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                         |
|                                   |                            | ПКС-6.3. Владеть проведением маркетинговых исследований научно-технической информации Диагностикой объектов металлургического производства на основе анализа научно-технической информации о технологических процессах. |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДОВ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ ИЗ РАСТВОРОВ»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Металлургия

**Направленность (профиль):** Металлургия цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Физико-химические основы методов концентрирования и извлечения металлов из растворов» является ознакомление будущих магистров с физико-химическими основами методов концентрирования и извлечения металлов из растворов применительно к технически значимым системам для переработки сырья цветных, редких и благородных металлов.

Основные задачи дисциплины:

- овладение методами термодинамического и кинетического анализа гетерогенных физико-химических систем применительно к производству цветных, редких и благородных металлов;
- формирование способностей самостоятельного практического применения полученных знаний при решении задач концентрирования и извлечения металлов в производстве цветных редких и благородных металлов.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия профиль программы «Металлургия цветных металлов» и читается в 1 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 ак. часов.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                                                                                  |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                                                                                                   | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                |
| Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике анализировать, обрабатывать и представлять результаты. | ПКС-1.                 | ПКС-1.1. Знать методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований.                         |
|                                                                                                                                                                                                 |                        | ПКС-1.2. Уметь проводить испытания, измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов. Проводить расчёты критически анализировать результаты делать выводы. |
|                                                                                                                                                                                                 |                        | ПКС-1.3. Владеть выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований. Выполнением оценки и обработки результатов исследования.      |

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                                                        |                            | <b>Код и наименование индикатора<br/>достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание<br/>компетенции</b>                                                                                                                                     | <b>Код<br/>компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Способен связывать состав и структуру материалов, способы их формирования с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами. | ПКС-5.                     | ПКС-5.1. Знать физические, химические, механические свойства металлов и физико-химических процессов металлургического производства. Технологические и эксплуатационные свойства.                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                       |                            | ПКС-5.2. Уметь анализировать и синтезировать данные о составе и структуре материалов, способах их формирования Устанавливать связь состава структуры и свойств металла с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами.                                     |
|                                                                                                                                                                       |                            | ПКС-5.3. Владеть выявлением закономерностей связей структуры материалов и внешних условий, с поведением материала в реальных условиях эксплуатации. Установлением связь между составом и структуры металла и физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами. |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО И ФАЗОВОГО АНАЛИЗА НА ЦВЕТНЫЕ И РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Металлургия

**Направленность (профиль):** Металлургия цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Методы количественного и фазового анализа на цветные и редкие металлы» является научить будущих магистров ориентироваться в сути и выборе методов аналитического контроля за цветными и редкими металлами, осуществлять анализ на эти металлы по известным методикам, разбираться в методах фазового химического анализа на различные соединения и ионы цветных и редких металлов.

Основные задачи дисциплины:

- изучение основных методов количественного гравиметрического и титриметрического анализа веществ на основные черные и цветные металлы, отдельные редкие элементы, основных приёмов и методов инструментального физико-химического анализа;
- овладение элементами расчетов, необходимых для выбора метода анализа, количества пробы, концентрации реагентов, методов вскрытия анализируемой пробы и методов разделения и концентрирования элементов;
- формирование: представлений о методике анализа; навыков определения химических элементов; навыков практического применения реагентов; способностей для вскрытия анализируемой пробы; мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области аналитической химии.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия профиль программы «Металлургия цветных металлов» и читается в 2 и 3 семестрах.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 7 зачетных единицы 252 ак. часов.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                                                                                  |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                                                                                                   | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                |
| Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике анализировать, обрабатывать и представлять результаты. | ПКС-1.                 | ПКС-1.1. Знать методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований.                         |
|                                                                                                                                                                                                 |                        | ПКС-1.2. Уметь проводить испытания, измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов. Проводить расчёты критически анализировать результаты делать выводы. |

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                                                        |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                                                                         | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                       |                        | ПКС-1.3. Владеть выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований. Выполнением оценки и обработки результатов исследования.                                                                                                                              |
| Способен связывать состав и структуру материалов, способы их формирования с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами. | ПКС-5.                 | ПКС-5.1. Знать физические, химические, механические свойства металлов и физико-химических процессов металлургического производства. Технологические и эксплуатационные свойства.                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                       |                        | ПКС-5.2. Уметь анализировать и синтезировать данные о составе и структуре материалов, способах их формирования Устанавливать связь состава структуры и свойств металла с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами.                                     |
|                                                                                                                                                                       |                        | ПКС-5.3. Владеть выявлением закономерностей связей структуры материалов и внешних условий, с поведением материала в реальных условиях эксплуатации. Установлением связи между составом и структуры металла и физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами. |
| Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции.                                                      | ПКС-5.                 | ПКС-5.1. Знать методики контроля технологических свойств материалов. Методы анализа и контроля качества продукции металлургического производства. Управление качеством продукции металлургического производства.                                                                                       |
|                                                                                                                                                                       |                        | ПКС-5.2. Уметь применять статистические методы контроля.                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                       |                        | ПКС-5.3. Владеть анализом влияния качества сырья и работоспособности оборудования на технологию производственного процесса и качество продукции.                                                                                                                                                       |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОИЗВОДСТВО ГЛИНОЗЕМА»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Metallургия

**Направленность (профиль):** Metallургия цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Производство глинозема» является ознакомление будущих магистров с научно-технологическими основами производства глинозёма и попутной продукции при переработке алюминийсодержащего сырья природного и техногенного происхождения, а также привитие навыков самостоятельного изучения и исследования процессов глинозёмного производства.

Основные задачи дисциплины:

- формирование современных представлений о научно-технологических принципах производства глинозёма и тенденциях их развития;
- формирование умений выявлять причины, анализировать проблемы и находить их решение в интересах повышения эффективности технологических процессов производства глинозёма.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия профиль программы «Metallургия цветных металлов» и читается в 3 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 ак. часов.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                                            |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                                                             | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                  |
| Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания в области моделирования, математики, естественных и прикладных наук. | ПКС-4.                 | ПКС-4.1. Знать моделирование процессов и объектов в металлургии компьютеризированными методами.                                                  |
|                                                                                                                                                           |                        | ПКС-4.2. Уметь связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металлов, сырья и расходных материалов. |
|                                                                                                                                                           |                        | ПКС-4.3. Владеть решением задач, связанных с моделированием состава структуры и свойств металла и процессов их формирования.                     |
| Способен проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-                                                                                     | ПКС-6.                 | ПКС-6.1. Знать отечественный и международный опыт в области металлургии и металлообработки.                                                      |

| Формируемая компетенция                                                                                                                                    |                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Содержание компетенции                                                                                                                                     | Код компетенции |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты.                                                                      |                 | ПКС-6.2. Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов и исследований в области металлургии и металлообработки. Применять методы анализа научно-технической информации. Проводить презентации.                                     |
|                                                                                                                                                            |                 | ПКС-6.3. Владеть проведением маркетинговых исследований научно-технической информации Диагностикой объектов металлургического производства на основе анализа научно-технической информации о технологических процессах.                                              |
| Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования.                                           | ПКС-7.          | ПКС-7.2. Уметь устанавливать основные требования к технологическому оборудованию. Анализировать нормативные требования, к процессам и объектам металлургического производства. Оценивать вероятность отказа работы и сокращения срока службы оборудования.           |
|                                                                                                                                                            |                 | ПКС-7.3. Владеть выявлением возможных направлений модернизации техники и возможностей модернизации оборудования, применением методов математической статистики для анализа работоспособности технологического оборудования и устойчивости технологических процессов. |
| Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов. | ПКС-8.          | ПКС-8.1. Знать технологические процессы и оборудование металлургического производства, контролируемые нормы расхода сырья и сопутствующих материалов.                                                                                                                |
|                                                                                                                                                            |                 | ПКС-8.2. Уметь решать задачи, относящиеся к технологии и оборудованию, сырью и расходным материалам на основе требований металлургического производства.                                                                                                             |
|                                                                                                                                                            |                 | ПКС-8.3. Владеть контролем производственных требований в технологии, при эксплуатации оборудования, расходе сырья и сопутствующих материалов.                                                                                                                        |
| Способен применять знания теории и технологии металлургических процессов для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности.                   | ПКС-9.          | ПКС-9.1. Знать теории металлургических процессов. Технологические процессы металлургического производства. Методики расчетов материальных и тепловых балансов оборудования, расчетов металлургического оборудования.                                                 |

| Формируемая компетенция                                                                                                       |                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Содержание компетенции                                                                                                        | Код компетенции |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                               |                 | ПКС-9.2. Уметь решать задачи, относящиеся к технологии металлургического производства, используя теоретические знания. Рассчитывать параметры режимов работы металлургического оборудования.                                                      |
|                                                                                                                               |                 | ПКС-9.3. Владеть применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства. Выполнением расчётов основных технологических процессов металлургического производства и металлообработки. |
| Способен проводить расчеты и делать выводы при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности.                    | ПКС-4.          | ПКС-4.1. Знать методики расчётов технических и технологических параметров требуемых режимов работы оборудования. Расчеты термодинамических параметров металлургических процессов.                                                                 |
|                                                                                                                               |                 | ПКС-4.2. Уметь выполнять расчёты на основе методических указаний, анализировать результаты и делать выводы.                                                                                                                                       |
|                                                                                                                               |                 | ПКС-4.3. Владеть проведением расчетов технологических и физических процессов в металлургии и металлообработке, оборудования, энерго- и ресурсопотребления, обеспеченности сырьём и расходными материалами.                                        |
| Способен анализировать устойчивость технологических процессов по результатам статистической обработки наблюдений и измерений. | ПКС-6.          | ПКС-6.1. Знать основные технологии металлургического производства. Статистическую обработку данных.                                                                                                                                               |
|                                                                                                                               |                 | ПКС-6.3. Владеть применением методов математической статистики для анализа устойчивости технологических процессов.                                                                                                                                |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТАЛЛУРГИЯ ЛЕГКИХ И РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Metallurgy

**Направленность (профиль):** Metallurgy цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Металлургия легких и редких металлов» является ознакомление будущих магистров производства лёгких и редких металлов с научно-технологическими основами при переработке сырья природного и техногенного происхождения, а также привитие навыков самостоятельного изучения и исследования процессов их производства.

Основные задачи дисциплины:

- формирование современных представлений о научно-технологических принципах производства легких и редких металлов и тенденциях их развития;
- формирование умений выявлять причины, анализировать проблемы и находить их решение в интересах повышения эффективности технологических процессов производства легких и редких металлов.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy профиль программы «Металлургия цветных металлов» и читается в 4 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 ак. часов.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                                            |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                                                             | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                  |
| Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания в области моделирования, математики, естественных и прикладных наук. | ПКС-4.                 | ПКС-4.1. Знать моделирование процессов и объектов в металлургии компьютеризированными методами.                                                  |
|                                                                                                                                                           |                        | ПКС-4.2. Уметь связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металлов, сырья и расходных материалов. |
|                                                                                                                                                           |                        | ПКС-4.3. Владеть решением задач, связанных с моделированием состава структуры и свойств металла и процессов их формирования.                     |
| Способен проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-                                                                                     | ПКС-6.                 | ПКС-6.1. Знать отечественный и международный опыт в области металлургии и металлообработки.                                                      |

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                                             |                            | <b>Код и наименование индикатора<br/>достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание<br/>компетенции</b>                                                                                                                          | <b>Код<br/>компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты.                                                                      |                            | ПКС-6.2. Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов и исследований в области металлургии и металлообработки. Применять методы анализа научно-технической информации. Проводить презентации.                                     |
|                                                                                                                                                            |                            | ПКС-6.3. Владеть проведением маркетинговых исследований научно-технической информации Диагностикой объектов металлургического производства на основе анализа научно-технической информации о технологических процессах.                                              |
| Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования.                                           | ПКС-7.                     | ПКС-7.2. Уметь устанавливать основные требования к технологическому оборудованию. Анализировать нормативные требования, к процессам и объектам металлургического производства. Оценивать вероятность отказа работы и сокращения срока службы оборудования.           |
|                                                                                                                                                            |                            | ПКС-7.3. Владеть выявлением возможных направлений модернизации техники и возможностей модернизации оборудования, применением методов математической статистики для анализа работоспособности технологического оборудования и устойчивости технологических процессов. |
| Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов. | ПКС-8.                     | ПКС-8.1. Знать технологические процессы и оборудование металлургического производства, контролируемые нормы расхода сырья и сопутствующих материалов.                                                                                                                |
|                                                                                                                                                            |                            | ПКС-8.2. Уметь решать задачи, относящиеся к технологии и оборудованию, сырью и расходным материалам на основе требований металлургического производства.                                                                                                             |
|                                                                                                                                                            |                            | ПКС-8.3. Владеть контролем производственных требований в технологии, при эксплуатации оборудования, расходе сырья и сопутствующих материалов.                                                                                                                        |
| Способен применять знания теории и технологии металлургических процессов для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности.                   | ПКС-9.                     | ПКС-9.1. Знать теории металлургических процессов. Технологические процессы металлургического производства. Методики расчетов материальных и тепловых балансов оборудования, расчетов металлургического оборудования.                                                 |

| Формируемая компетенция                                                                                                       |                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Содержание компетенции                                                                                                        | Код компетенции |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                               |                 | ПКС-9.2. Уметь решать задачи, относящиеся к технологии металлургического производства, используя теоретические знания. Рассчитывать параметры режимов работы металлургического оборудования.                                                      |
|                                                                                                                               |                 | ПКС-9.3. Владеть применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства. Выполнением расчётов основных технологических процессов металлургического производства и металлообработки. |
| Способен проводить расчеты и делать выводы при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности.                    | ПКС-4.          | ПКС-4.1. Знать методики расчётов технических и технологических параметров требуемых режимов работы оборудования. Расчеты термодинамических параметров металлургических процессов.                                                                 |
|                                                                                                                               |                 | ПКС-4.2. Уметь выполнять расчёты на основе методических указаний, анализировать результаты и делать выводы.                                                                                                                                       |
|                                                                                                                               |                 | ПКС-4.3. Владеть проведением расчетов технологических и физических процессов в металлургии и металлообработке, оборудования, энерго- и ресурсопотребления, обеспеченности сырьём и расходными материалами.                                        |
| Способен анализировать устойчивость технологических процессов по результатам статистической обработки наблюдений и измерений. | ПКС-6.          | ПКС-6.1. Знать основные технологии металлургического производства. Статистическую обработку данных.                                                                                                                                               |
|                                                                                                                               |                 | ПКС-6.3. Владеть применением методов математической статистики для анализа устойчивости технологических процессов.                                                                                                                                |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТАЛЛУРГИЯ ТЯЖЁЛЫХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Metallurgy

**Направленность (профиль):** Metallurgy цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Металлургия тяжёлых и благородных металлов» является получение всесторонних и глубоких знаний по современному состоянию и перспективам развития тяжелых и благородных металлов в нашей стране и за рубежом; изучение теории и технологии промышленных способов производства тяжелых цветных и благородных металлов из различных видов рудного сырья с применением современных процессов, определяющих научно-технический прогресс.

Основные задачи дисциплины:

- подготовка будущего магистра к самостоятельному решению профессиональных задач в научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy профиль программы «Металлургия цветных металлов» и читается в 4 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 ак. часов.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                                            |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                                                             | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                  |
| Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания в области моделирования, математики, естественных и прикладных наук. | ПКС-4.                 | ПКС-4.1. Знать моделирование процессов и объектов в металлургии компьютеризированными методами.                                                  |
|                                                                                                                                                           |                        | ПКС-4.2. Уметь связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металлов, сырья и расходных материалов. |
|                                                                                                                                                           |                        | ПКС-4.3. Владеть решением задач, связанных с моделированием состава структуры и свойств металла и процессов их формирования.                     |
| Способен проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-                                                                                     | ПКС-6.                 | ПКС-6.1. Знать отечественный и международный опыт в области металлургии и металлообработки.                                                      |

| Формируемая компетенция                                                                                                                                    |                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Содержание компетенции                                                                                                                                     | Код компетенции |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты.                                                                      |                 | ПКС-6.2. Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов и исследований в области металлургии и металлообработки. Применять методы анализа научно-технической информации. Проводить презентации.                                     |
|                                                                                                                                                            |                 | ПКС-6.3. Владеть проведением маркетинговых исследований научно-технической информации Диагностикой объектов металлургического производства на основе анализа научно-технической информации о технологических процессах.                                              |
| Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования.                                           | ПКС-7.          | ПКС-7.2. Уметь устанавливать основные требования к технологическому оборудованию. Анализировать нормативные требования, к процессам и объектам металлургического производства. Оценивать вероятность отказа работы и сокращения срока службы оборудования.           |
|                                                                                                                                                            |                 | ПКС-7.3. Владеть выявлением возможных направлений модернизации техники и возможностей модернизации оборудования, применением методов математической статистики для анализа работоспособности технологического оборудования и устойчивости технологических процессов. |
| Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов. | ПКС-8.          | ПКС-8.1. Знать технологические процессы и оборудование металлургического производства, контролируемые нормы расхода сырья и сопутствующих материалов.                                                                                                                |
|                                                                                                                                                            |                 | ПКС-8.2. Уметь решать задачи, относящиеся к технологии и оборудованию, сырью и расходным материалам на основе требований металлургического производства.                                                                                                             |
|                                                                                                                                                            |                 | ПКС-8.3. Владеть контролем производственных требований в технологии, при эксплуатации оборудования, расходе сырья и сопутствующих материалов.                                                                                                                        |
| Способен применять знания теории и технологии металлургических процессов для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности.                   | ПКС-9.          | ПКС-9.1. Знать теории металлургических процессов. Технологические процессы металлургического производства. Методики расчетов материальных и тепловых балансов оборудования, расчетов металлургического оборудования.                                                 |

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                                 | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                               |                        | ПКС-9.2. Уметь решать задачи, относящиеся к технологии металлургического производства, используя теоретические знания. Рассчитывать параметры режимов работы металлургического оборудования.                                                      |
|                                                                                                                               |                        | ПКС-9.3. Владеть применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства. Выполнением расчётов основных технологических процессов металлургического производства и металлообработки. |
| Способен проводить расчеты и делать выводы при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности.                    | ПКС-4.                 | ПКС-4.1. Знать методики расчётов технических и технологических параметров требуемых режимов работы оборудования. Расчеты термодинамических параметров металлургических процессов.                                                                 |
|                                                                                                                               |                        | ПКС-4.2. Уметь выполнять расчёты на основе методических указаний, анализировать результаты и делать выводы.                                                                                                                                       |
|                                                                                                                               |                        | ПКС-4.3. Владеть проведением расчетов технологических и физических процессов в металлургии и металлообработке, оборудования, энерго- и ресурсопотребления, обеспеченности сырьём и расходными материалами.                                        |
| Способен анализировать устойчивость технологических процессов по результатам статистической обработки наблюдений и измерений. | ПКС-6.                 | ПКС-6.1. Знать основные технологии металлургического производства. Статистическую обработку данных.                                                                                                                                               |
|                                                                                                                               |                        | ПКС-6.3. Владеть применением методов математической статистики для анализа устойчивости технологических процессов.                                                                                                                                |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Metallургия

**Направленность (профиль):** Metallургия цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Основы проектирования металлургических предприятий» является формирование у магистрантов навыков и умений, необходимых для организации, подготовки и выполнения работ, связанных с проектированием металлургических предприятий. В процессе изучения данного курса студент должен овладеть приемами и методиками выработки технологических решений, ознакомиться с правилами и нормами проектирования и оформления проектной документации, методами оценки принятых решений.

Основные задачи дисциплины:

- изучение основ проектирования металлургических предприятий, специфики выполнения работ по проектированию, нормативных документов, регламентирующих нормы строительства предприятий;

- овладение методами расчета и выбора аппаратуры для оформления металлургических переделов с требуемыми производственными и технологическими характеристиками, методами расчета тепловых, массообменных и реакционных аппаратов и определения их основных размеров, методами составления материальных и тепловых балансов;

- формирование представлений о промышленном проектировании, его организацией и связью с конструированием и научно-исследовательской работой, навыков практического применения полученных знаний в данной области, мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области проектирования.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия профиль программы «Metallургия цветных металлов» и читается в 1 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 ак. часов.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Формируемая компетенция                                         |                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Содержание компетенции                                          | Код компетенции |                                                                                                                                |
| Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-2.           | УК-2.1. Знать этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами. |

| Формируемая компетенция                                                                                                                          |                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Содержание компетенции                                                                                                                           | Код компетенции |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                  |                 | УК-2.2. Уметь разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. |
|                                                                                                                                                  |                 | УК-2.3. Владеть методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.                                                                                                                                                                      |
| Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии | ОПК-2.          | ОПК-2.1. Умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей.                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                  |                 | ОПК-2.2. Умение выбрать и применять передовые методы и технологии проектирования или использовать творческий подход для разработки новых и оригинальных методов проектирования и разработки.                                                                                                      |
|                                                                                                                                                  |                 | ОПК-2.3. Осуществлять сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта.                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                  |                 | ОПК-2.4. Знать основы технического проектирования для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, требования стандартов на составление оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий.                                                                      |
|                                                                                                                                                  |                 | ОПК-2.5. Уметь разрабатывать и оформлять научно-техническую и проектную документацию, составлять служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии, выполнять требования нормоконтроля при оформлении научно-технических отчетов.                                                              |
|                                                                                                                                                  |                 | ОПК-2.6. Владеть приведением в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанную документацию, формированием и оформлением отчетов, с соблюдением требований ГОСТ.                                                                                                                       |

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                   |                            | <b>Код и наименование индикатора<br/>достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание<br/>компетенции</b>                                                | <b>Код<br/>компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Способен проектировать элементы объектов металлургии разной категории сложности. | ПКС-11.                    | ПКС-11.1. Знать техническую документацию на проектирование металлургических объектов. Требования ГОСТ на выполнение работ по проектированию металлургических объектов. Основы проектирования цехов, участков, отделений в составе металлургического Программные средства для проектирования металлургических объектов и оформления чертежей. |
|                                                                                  |                            | ПКС-11.2. Уметь анализировать техническую документацию. Выполнять технические расчёты. Разрабатывать и оформлять проектную документацию.                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                  |                            | ПКС-11.3. Владеть выполнением рабочих проектов при разработке новых и реконструкции действующих цехов, участков и отделений.                                                                                                                                                                                                                 |
| Способен проектировать элементы объектов металлургии разной категории сложности. | ПКС-9.                     | ПКС-9.1. Знать компьютерную графику. Требования ГОСТ на разработку и оформление конструкторской документации. Конструкторская и технологическая документация, относящаяся к эксплуатации, ремонту и модернизации промышленных агрегатов и оборудования.                                                                                      |
|                                                                                  |                            | ПКС-9.2. Уметь проводить анализ конструкций. Использовать стандартные программные средства при разработке технологической оснастки. Оформлять конструкторскую документацию.                                                                                                                                                                  |
|                                                                                  |                            | ПКС-9.3. Владеть разработкой приспособлений и конструкций для проведения исследований, технологической оснастки, и её элементов.                                                                                                                                                                                                             |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Metallurgy

**Направленность (профиль):** Metallurgy цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Философские проблемы науки и техники» является получение представления об основах современной научно-философской картины мира, рассмотрение форм и методов научного познания, проблем и перспектив современной культуры и цивилизации.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- развитие способности к критическому восприятию и оценке источников информации о науке и технике;
- развитие умения логично формулировать, излагать и аргументированно отстаивать собственное видение проблем науки и техники и способов их разрешения;
- овладение приемами ведения дискуссии, полемики, диалога.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy профиль программы «Metallurgy цветных металлов» и читается в 1 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 2 зачетных единицы 72 ак. часа.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                   |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                    | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                   |
| Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | УК-5                   | УК-5.1. Знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия. |
|                                                                                                  |                        | УК-5.2. Уметь понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.                                    |
|                                                                                                  |                        | УК-5.3. Владеть методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.                                                                                                                                   |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Metallurgy

**Направленность (профиль):** Metallurgy цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Технический иностранный язык» является дальнейшее совершенствование иноязычной межкультурной профессиональноориентированной коммуникативной компетенции необходимой для решения социальнокоммуникативных задач в профессиональной и научно-педагогической сфере, развитие умений использования стратегий самостоятельной учебно-познавательной деятельности.

Основные задачи дисциплины:

- формирование знаний лексического материала и коммуникативной грамматики для использования в профессионально-деловом общении;
- развитие умений эффективно осуществлять межкультурную иноязычную коммуникацию в профессиональной и научно-педагогической деятельности в монологической и диалогической речи;
- стимулирование познавательной активности и мотивации к дальнейшему изучению иностранного языка как инструмента профессионального становления и развития;
- формирование позитивного отношения и толерантности к другим культурам и к культуре стран изучаемого языка в частности;
- развитие способности к сотрудничеству и совместному решению проблем в научной, профессиональной и педагогической деятельности.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy профиль программы «Metallurgy цветных металлов» и читается в 1 и 2 семестрах.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 ак. часа.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                                             |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                                                              | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | УК-4.                  | УК-4.1. Знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия. |

| <b>Формируемая компетенция</b>    |                            | <b>Код и наименование индикатора<br/>достижения компетенции</b>                                                                                                                            |
|-----------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание<br/>компетенции</b> | <b>Код<br/>компетенции</b> |                                                                                                                                                                                            |
|                                   |                            | УК-4.2. Уметь применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.                                   |
|                                   |                            | УК-4.3. Владеть методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий. |

# **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «РАСЧЕТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Metallurgy

**Направленность (профиль):** Metallurgy of non-ferrous metals.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Расчет и методы исследования пирометаллургических процессов» является формирование у магистрантов знаний в области пирометаллургических процессов, подготовка выпускников к решению профессиональных задач, связанных с научно-исследовательскими и проектными основами процессов получения цветных металлов пирометаллургическим способом, а также развитие творческого мышления и ознакомление с методологией научных исследований.

Основные задачи дисциплины:

- изучение физико-химических методов получения металлов пирометаллургическим способом;
- изучение конструкций пирометаллургических аппаратов и их эксплуатационных параметров;
- изучение основных технологических характеристик футеровочных материалов;
- изучение схем расчетов материального, теплового и электрических балансов аппаратов.
- овладение методами расчетов и исследований пирометаллургических процессов и аппаратов, а также использование их в проектировании основного аппаратного оформления и технологических схем.
- формирование представлений о современном состоянии и тенденциях развития отечественной и мировой промышленности производства металлов пирометаллургическим методом;
- формирование навыков научно-исследовательской работы в области пирометаллургических процессов и аппаратов; навыков практического применения знаний при проектировании пирометаллургических аппаратов и цеховых сооружений;
- формирование способностей для решения технологических задач;
- формирование мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области пирометаллургии.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy профиль программы «Metallurgy of non-ferrous metals» и читается в 2 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 ак. часов.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                                                                                                |                            | <b>Код и наименование индикатора<br/>достижения компетенции</b>                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание<br/>компетенции</b>                                                                                                                                                                             | <b>Код<br/>компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                            |
| Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий                                                                                    | УК-1.                      | УК-1.1. Знать методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.                                                                |
|                                                                                                                                                                                                               |                            | УК-1.2. Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.                            |
|                                                                                                                                                                                                               |                            | УК-1.3. Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.                         |
| Способен проводить анализ и обработку данных, полученных в результате исследований, испытаний, наблюдений и измерений, анализировать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчёты. | ПКС-1.                     | ПКС-1.1. Знать методы анализа и обработки результатов экспериментов и наблюдений, правила оформления документации.                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                               |                            | ПКС-1.2. Уметь анализировать полученные результаты методами статистической обработки. Представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчёты.                                               |
|                                                                                                                                                                                                               |                            | ПКС-1.3. Владеть анализом и обработкой результатов измерений и испытаний. Оформлением документации в соответствии с требованиями ГОСТ.                                                                     |
| Способен проводить расчеты и делать выводы при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности.                                                                                                    | ПКС-4.                     | ПКС-4.1. Знать методики расчётов технических и технологических параметров требуемых режимов работы оборудования. Расчеты термодинамических параметров металлургических процессов.                          |
|                                                                                                                                                                                                               |                            | ПКС-4.2. Уметь выполнять расчёты на основе методических указаний, анализировать результаты и делать выводы.                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                               |                            | ПКС-4.3. Владеть проведением расчетов технологических и физических процессов в металлургии и металлообработке, оборудования, энерго- и ресурсопотребления, обеспеченности сырьём и расходными материалами. |

# **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «РАСЧЕТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Metallurgy

**Направленность (профиль):** Metallurgy of non-ferrous metals.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Расчет и методы исследования гидрометаллургических процессов» является формирование у магистрантов знаний в области гидрометаллургических процессов, подготовка выпускников к решению профессиональных задач, связанных с научно-исследовательскими и проектными основами процессов получения цветных металлов гидрометаллургическим способом, а также развитие творческого мышления и ознакомление с методологией научных исследований.

Основные задачи дисциплины:

- изучение физико-химических методов получения металлов гидрометаллургическим способом;
- изучение конструкций гидрометаллургических аппаратов и их эксплуатационных параметров;
- изучение основных технологических характеристик футеровочных материалов;
- изучение схем расчетов материального, теплового и электрических балансов аппаратов.
- овладение методами расчетов и исследований гидрометаллургических процессов и аппаратов, а также использование их в проектировании основного аппаратного оформления и технологических схем.
- формирование представлений о современном состоянии и тенденциях развития отечественной и мировой промышленности производства металлов гидрометаллургическим методом;
- формирование навыков научно-исследовательской работы в области гидрометаллургических процессов и аппаратов; навыков практического применения знаний при проектировании гидрометаллургических аппаратов и цеховых сооружений;
- формирование способностей для решения технологических задач;
- формирование мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области гидрометаллургии.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy профиль программы «Metallurgy of non-ferrous metals» и читается в 2 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 ак. часов.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                                                                                                |                            | <b>Код и наименование индикатора<br/>достижения компетенции</b>                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание<br/>компетенции</b>                                                                                                                                                                             | <b>Код<br/>компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                            |
| Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий                                                                                    | УК-1.                      | УК-1.1. Знать методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.                                                                |
|                                                                                                                                                                                                               |                            | УК-1.2. Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.                            |
|                                                                                                                                                                                                               |                            | УК-1.3. Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.                         |
| Способен проводить анализ и обработку данных, полученных в результате исследований, испытаний, наблюдений и измерений, анализировать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчёты. | ПКС-1.                     | ПКС-1.1. Знать методы анализа и обработки результатов экспериментов и наблюдений, правила оформления документации.                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                               |                            | ПКС-1.2. Уметь анализировать полученные результаты методами статистической обработки. Представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчёты.                                               |
|                                                                                                                                                                                                               |                            | ПКС-1.3. Владеть анализом и обработкой результатов измерений и испытаний. Оформлением документации в соответствии с требованиями ГОСТ.                                                                     |
| Способен проводить расчеты и делать выводы при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности.                                                                                                    | ПКС-4.                     | ПКС-4.1. Знать методики расчётов технических и технологических параметров требуемых режимов работы оборудования. Расчеты термодинамических параметров металлургических процессов.                          |
|                                                                                                                                                                                                               |                            | ПКС-4.2. Уметь выполнять расчёты на основе методических указаний, анализировать результаты и делать выводы.                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                               |                            | ПКС-4.3. Владеть проведением расчетов технологических и физических процессов в металлургии и металлообработке, оборудования, энерго- и ресурсопотребления, обеспеченности сырьём и расходными материалами. |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИРОДА ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Metallurgy

**Направленность (профиль):** Metallurgy цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Природа техногенного сырья и проблемы его использования» является ознакомление будущих магистров с актуальными проблемами металлургии и материаловедения, современными подходами их решения, а также привитие навыков самостоятельного анализа тенденций развития металлургической отрасли.

Основные задачи дисциплины:

- формирование знаний о текущих проблемах современной металлургии и материаловедения;
- формирование умений выявлять причины и анализировать проблемы в современной металлургии и материаловедении для качественного и безопасного производства металлов и сплавов.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy профиль программы «Металлургия цветных металлов» и читается в 1 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 ак. часов.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                             |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                              | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                    |
| Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.                  | УК-1.1. Знать методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.                                        |
|                                                                                                                            |                        | УК-1.2. Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.    |
|                                                                                                                            |                        | УК-1.3. Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий. |

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                   |                            | <b>Код и наименование индикатора<br/>достижения компетенции</b>                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание<br/>компетенции</b>                                                                                | <b>Код<br/>компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                  |
| Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции. | ПКС-5.                     | ПКС-5.1. Знать методики контроля технологических свойств материалов. Методы анализа и контроля качества продукции металлургического производства. Управление качеством продукции металлургического производства. |
|                                                                                                                  |                            | ПКС-5.2. Уметь применять статистические методы контроля.                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                  |                            | ПКС-5.3. Владеть анализом влияния качества сырья и работоспособности оборудования на технологию производственного процесса и качество продукции.                                                                 |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Metallurgy

**Направленность (профиль):** Metallurgy цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Утилизация отходов металлургического производства» является знакомство с основными видами отходов горно-металлургического и горно-химического комплекса и технологиями их переработки.

Основные задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с основными крупномасштабными источниками твердых отходов при переработке металлургического и химического сырья;
- сформировать представления о свойствах отходов горно-металлургического и горно-химического комплексов;
- сформировать представления о существующих и разрабатываемых методах переработки и использования такого вида сырья.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy профиль программы «Metallurgy цветных металлов» и читается в 1 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 ак. часов.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                             |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                              | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                    |
| Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.                  | УК-1.1. Знать методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.                                        |
|                                                                                                                            |                        | УК-1.2. Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.    |
|                                                                                                                            |                        | УК-1.3. Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий. |

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                   |                            | <b>Код и наименование индикатора<br/>достижения компетенции</b>                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание<br/>компетенции</b>                                                                                | <b>Код<br/>компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                  |
| Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции. | ПКС-5.                     | ПКС-5.1. Знать методики контроля технологических свойств материалов. Методы анализа и контроля качества продукции металлургического производства. Управление качеством продукции металлургического производства. |
|                                                                                                                  |                            | ПКС-5.2. Уметь применять статистические методы контроля.                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                  |                            | ПКС-5.3. Владеть анализом влияния качества сырья и работоспособности оборудования на технологию производственного процесса и качество продукции.                                                                 |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «РАЗРАБОТКА АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Metallurgy

**Направленность (профиль):** Metallurgy цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Разработка аппаратурно-технологических схем металлургических производств» является ознакомление слушателей с основами конструкций гидрометаллургического оборудования, привитие навыков выполнения расчетов, использования критериальных зависимостей в процессе решения задач тепло- и массообмена при выборе тех или иных агрегатов.

Основные задачи дисциплины:

- Изучение основных конструкций технологического оборудования, получение представления о принципе и особенностях его работы, овладение методами расчета, выбора технологического оборудования и разработки аппаратурно-технологических схем

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy профиль программы «Metallurgy цветных металлов» и читается в 3 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 ак. часов.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                             |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                              | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                    |
| Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.                  | УК-1.1. Знать методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.                                        |
|                                                                                                                            |                        | УК-1.2. Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.    |
|                                                                                                                            |                        | УК-1.3. Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий. |

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                             |                            | <b>Код и наименование индикатора<br/>достижения компетенции</b>                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание<br/>компетенции</b>                                                                                                          | <b>Код<br/>компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                               |
| Способен применять информационные технологии и прикладные программные средства для решения задачи в области профессиональной деятельности. | ПКС-3.                     | ПКС-3.1. Знать основы информационных технологий. Пакеты прикладных программ для решения задачи в области профессиональной деятельности.                                                                       |
|                                                                                                                                            |                            | ПКС-3.2. Уметь применять программное обеспечение и компьютеризированные методы обработки оцифрованных объектов для расчетов и анализа объектов и процессов металлургического производства и металлообработки. |
|                                                                                                                                            |                            | ПКС-3.3. Владеть решением профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладные программные средства.                                       |
| Способен проводить расчеты и делать выводы при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности.                                 | ПКС-4.                     | ПКС-4.1. Знать методики расчётов технических и технологических параметров требуемых режимов работы оборудования. Расчеты термодинамических параметров металлургических процессов.                             |
|                                                                                                                                            |                            | ПКС-4.2. Уметь выполнять расчёты на основе методических указаний, анализировать результаты и делать выводы.                                                                                                   |
|                                                                                                                                            |                            | ПКС-4.3. Владеть проведением расчетов технологических и физических процессов в металлургии и металлообработке, оборудования, энерго- и ресурсопотребления, обеспеченности сырьём и расходными материалами.    |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «РАСЧЕТ ПРОЦЕССОВ И АППАРАТОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА»

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Направление подготовки:** 22.04.02 Metallurgy

**Направленность (профиль):** Metallurgy цветных металлов.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой, учебным планом.

## **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины «Расчет процессов и аппаратов металлургического производства» является развитие у магистрантов профессиональной компетентности в вопросах проведения технологических, энергетических, конструкционных расчетов; приобретение компетенций по разработке технологических схем и конструкций металлургических агрегатов, проведению расчетов.

Основные задачи дисциплины:

- изучить методики технологических расчетов пиро- и гидрометаллургических процессов с составлением материальных балансов аппаратов и технологических схем;
- изучить теории и практические методики расчетов энергетических (тепловых) балансов процессов переработки сырья, содержащего цветные металлы;
- изучить методики выбора, расчета и конструирования технологического оборудования в металлургии.

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy профиль программы «Metallurgy цветных металлов» и читается в 3 семестре.

**Общая трудоемкость** учебной дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 ак. часов.

## **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                             |                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание компетенции</b>                                                                                              | <b>Код компетенции</b> |                                                                                                                                                                                    |
| Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.                  | УК-1.1. Знать методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.                                        |
|                                                                                                                            |                        | УК-1.2. Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.    |
|                                                                                                                            |                        | УК-1.3. Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий. |

| <b>Формируемая компетенция</b>                                                                                                             |                            | <b>Код и наименование индикатора<br/>достижения компетенции</b>                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Содержание<br/>компетенции</b>                                                                                                          | <b>Код<br/>компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                               |
| Способен применять информационные технологии и прикладные программные средства для решения задачи в области профессиональной деятельности. | ПКС-3.                     | ПКС-3.1. Знать основы информационных технологий. Пакеты прикладных программ для решения задачи в области профессиональной деятельности.                                                                       |
|                                                                                                                                            |                            | ПКС-3.2. Уметь применять программное обеспечение и компьютеризированные методы обработки оцифрованных объектов для расчетов и анализа объектов и процессов металлургического производства и металлообработки. |
|                                                                                                                                            |                            | ПКС-3.3. Владеть решением профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладные программные средства.                                       |
| Способен проводить расчеты и делать выводы при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности.                                 | ПКС-4.                     | ПКС-4.1. Знать методики расчётов технических и технологических параметров требуемых режимов работы оборудования. Расчеты термодинамических параметров металлургических процессов.                             |
|                                                                                                                                            |                            | ПКС-4.2. Уметь выполнять расчёты на основе методических указаний, анализировать результаты и делать выводы.                                                                                                   |
|                                                                                                                                            |                            | ПКС-4.3. Владеть проведением расчетов технологических и физических процессов в металлургии и металлообработке, оборудования, энерго- и ресурсопотребления, обеспеченности сырьём и расходными материалами.    |