



Негосударственное частное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Технический университет УГМК»

## АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ МОДУЛЕЙ

Направление подготовки \_\_\_\_\_ **22.03.02 Metallургия** \_\_\_\_\_

Профиль подготовки \_\_\_\_\_ **Metallургия цветных металлов** \_\_\_\_\_

Уровень высшего образования \_\_\_\_\_ **Бакалавриат** \_\_\_\_\_  
*(бакалавриат, специалитет, магистратура)*

## **Аннотация модуля «Основы формирования мировоззрения в профессиональной деятельности»**

**Краткая характеристика модуля.** Дисциплины модуля «Основы формирования мировоззрения в профессиональной деятельности» ориентированы на развитие и совершенствование культуры мышления (анализ, синтез, абстрагирование, сравнение, индукция, дедукция), умение применять философский инструментарий для анализа ситуаций и принятия решений; развитие творческого потенциала личности; приобщение студентов к социальному опыту, духовным и нравственным ценностям предшествующих эпох российской и мировой истории; формирование патриотической и гражданской позиции студентов.

Модуль объединяет дисциплины, которые направлены на формирование знаний, умений и навыков, реализующих компетенции коммуникации, командной работа и межкультурного взаимодействия, самопознания, определения жизненных ценностей, расширения кругозора.

**Цель модуля:** Формирование компетенций:

<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1 Находит и анализирует имеющуюся информацию для решения поставленных задач ИУК 1.2 Предлагает пути решения задачи на основе системного подхода ИУК 1.3 Анализирует предлагаемое решение с учетом его достоинств и недостатков
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИУК 3.1 Понимает методологические основы социального взаимодействия в команде ИУК 3.2 Определяет свою роль в команде для решения поставленных задач ИУК 3.3 Соблюдает этические нормы взаимодействия в коллективе
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИУК 5.1 Понимает межкультурное разнообразие сообществ мира (включая религиозные) ИУК 5.2 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и культурным традициям различных народов ИУК 5.3 Проявляет толерантность и конструктивизм при взаимодействии с людьми различных культурных сообществ в целях успешного выполнения профессиональных задач

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИУК 6.1 Оптимально распределяет время для реализации личного развития ИУК 6.2 Выстраивает траекторию саморазвития для решения профессиональных задач ИУК 6.3 Проявляет интерес к познанию и совершенствованию в профессиональной деятельности
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИУК 11.1 Понимает законы и нормативные акты правового ведения бизнеса ИУК 11.2 Пропагандирует здоровый образ правовой жизни ИУК 11.3 Совершенствует юридические знания
КК-4 Конструктивно взаимодействовать с коллегами, руководством подразделения, персоналом других структурных подразделений и руководством организации Компании, работать в команде на общий результат	ИКК 4.1 Знает: методику общения и социального взаимодействия в коллективе ИКК 4.2 Умеет: оценивать свою роль в команде для получения общего результата ИКК 4.3 Владеет: навыками этического взаимодействия в коллективе

**Структура модуля:** Место модуля «Основы формирования мировоззрения в профессиональной деятельности» в образовательной программе определяется в соответствии с учебным планом. Общая трудоемкость модуля — 6 з.е.

№ п/п	Наименование дисциплин, практик	Кол-во з.е./час	Формы контроля				Компетенции
			Экзамен	Зачет	Контр. работа	Курс. работа	
1	История (история России, всеобщая история)	2/72		*			УК-1,3,5
2	Введение в специальность	2/72		*			УК 1,6,11 КК-4
3	Философия	2/72		*			УК 1,3,5,6 КК-4
	Итого	6/216					

### **Аннотация модуля «Физическая культура и спорт»**

**Краткая характеристика модуля.** Дисциплина модуля «Физическая культура и спорт» направлена на формирование физической культуры личности, способности выстраивать и реализовывать траекторию физической культуры для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и саморазвития для будущей профессиональной деятельности.

Дисциплина модуля ориентирована на понимание социальной роли физической культуры в развитии личности, ее подготовки к профессиональной деятельности; формирование мотивационно-ценностного отношения к здоровому

образу жизни, физического самосовершенствования и самовоспитания, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом; овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психического благополучия, социальных качеств и свойств личности.

**Цель модуля:** Формирование компетенций:

<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1 Находит и анализирует имеющуюся информацию для решения поставленных задач ИУК 1.2 Предлагает пути решения задачи на основе системного подхода ИУК 1.3 Анализирует предлагаемое решение с учетом его достоинств и недостатков
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИУК 3.1 Понимает методологические основы социального взаимодействия в команде ИУК 3.2 Определяет свою роль в команде для решения поставленных задач ИУК 3.3 Соблюдает этические нормы взаимодействия в коллективе
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИУК 6.1 Оптимально распределяет время для реализации личного развития ИУК 6.2 Выстраивает траекторию саморазвития для решения профессиональных задач ИУК 6.3 Проявляет интерес к познанию и совершенствованию в профессиональной деятельности
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИУК 7.1 Поддерживает физический уровень, обеспечивающий социальную и профессиональную деятельность ИУК 7.2 Выстраивает траекторию физического развития ИУК 7.3 Пропагандирует здоровый образ жизни

**Структура модуля:** Место модуля «Физическая культура и спорт» в образовательной программе определяется в соответствии с учебным планом. Общая трудоемкость модуля — 2 з.е.

№ п/п	Наименование дисциплин, практик	Кол-во з.е./час	Формы контроля				Компетенции
			Экзамен	Зачет	Контр. работа	Курс. проект	
1	Физическая культура	2/72		*			УК-1,3,6,7
2	Элективные курсы по физической культуре			*			УК-1,3,6,7
	Итого	2/72					

## **Аннотация модуля «Основы коммуникации и правовой культуры»**

**Краткая характеристика модуля.** Дисциплины модуля «Основы коммуникации и правовой культуры» ориентированы на развитие и совершенствование коммуникативных компетенций на правовой основе для качественного решения профессиональных задач/

Модуль объединяет дисциплины, которые направлены на формирование знаний, умений и навыков правовой организации и руководства работой команды для достижения поставленной цели; выбора языковых средств в соответствии с конкретной целью их применения; применения русского и иностранных языков для составления технической документации по разработке и реализации проектов; адаптации речевой практики на иностранном языке к актуальным процессам и явлениям металлургии, самопознания, применения системного подхода для решения поставленных задач.

**Цель модуля:** Формирование компетенций:

<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1 Находит и анализирует имеющуюся информацию для решения поставленных задач ИУК 1.2 Предлагает пути решения задачи на основе системного подхода ИУК 1.3 Анализирует предлагаемое решение с учетом его достоинств и недостатков
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК 2.1 Определяет сроки, ресурсы, исполнителей для решения задачи ИУК 2.2 Определяет оптимальные способы решения задач ИУК 2.3 Проводит технико – экономическое обоснование, анализирует адекватность принимаемых решений с учетом действующих правовых норм
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИУК 3.1 Понимает методологические основы социального взаимодействия в команде ИУК 3.2 Определяет свою роль в команде для решения поставленных задач ИУК 3.3 Соблюдает этические нормы взаимодействия в коллективе
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИУК 4.1 Выбирает коммуникативные технологии общения на государственном и иностранном языках ИУК 4.2 Осуществляет деловую переписку на государственном и иностранном языках ИУК 4.3 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИУК 6.1 Оптимально распределяет время для реализации личного развития ИУК 6.2 Выстраивает траекторию саморазвития для решения профессиональных задач ИУК 6.3 Проявляет интерес к познанию и совершенствованию в профессиональной деятельности
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	ИУК 9.1 Применяет базовые дефектологические знания во всех сферах деятельности ИУК 9.2 Выбирает методы и приемы оценки профессиональной среды ИУК 9.3 Совершенствует дефектологические знания
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИУК 11.1 Понимает законы и нормативные акты правового ведения бизнеса ИУК 11.2 Пропагандирует здоровый образ правовой жизни ИУК 11.3 Совершенствует юридические знания
КК-3 Соблюдать дисциплину труда в соответствии с требованиями локальных нормативных актов организации УГМК, в т.ч. правил внутреннего распорядка, требований промышленной санитарии, экологии, охраны труда и промышленной безопасности	ИКК 3.1 Знает: локальные нормативные акты УГМК, в т.ч. правила внутреннего распорядка, требования промышленной санитарии, экологии, охраны труда и промышленной безопасности ИКК 3.2 Умеет: определять меры по обеспечению требований промышленной санитарии, экологии, охраны труда и промышленной безопасности ИКК 3.3 Владеет: методикой оценки промышленной санитарии, экологии, охраны труда и промышленной безопасности
КК-4 Конструктивно взаимодействовать с коллегами, руководством подразделения, персоналом других структурных подразделений и руководством организации Компании, работать в команде на общий результат	ИКК 4.1 Знает: методику общения и социального взаимодействия в коллективе ИКК 4.2 Умеет: оценивать свою роль в команде для получения общего результата ИКК 4.3 Владеет: навыками этического взаимодействия в коллективе

**Структура модуля:** Место модуля «Основы коммуникации и правовой культуры» в образовательной программе определяется в соответствии с учебным планом. Общая трудоемкость модуля — 14 з.е.

№ п/п	Наименование дисциплин, практик	Кол-во з.е./час	Формы контроля				Компетенции
			Экзамен	Зачет	Контр. работа	Курс. работа	
1	Русский язык и культура речи	2/72		*			УК -1,3,4
2	Иностранный язык	10/360	*	*			УК - 4
3	Правоведение	2/72		*			УК1,2,3,6,9,11 КК-3,4
	Итого	14/504					

## **Аннотация модуля «Математические и естественно-научные аспекты профессиональной деятельности»**

**Краткая характеристика модуля.** Дисциплины модуля «Математические и естественно-научные аспекты профессиональной деятельности» ориентированы на развитие и совершенствование естественнонаучного мировоззрения, приобретения физического мышления, средств моделирования явлений и процессов с целью овладения профессиональными знаниями в области металлургии.

Модуль объединяет дисциплины, которые направлены на формирование знаний, умений и навыков развития логического мышления и алгоритмической культуры; современного естественнонаучного стиля физического и химического мышления; применение законов, свойств, химических превращений, при решении профессиональных задач.

**Цель модуля:** Формирование компетенций:

<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1 Находит и анализирует имеющуюся информацию для решения поставленных задач ИУК 1.2 Предлагает пути решения задачи на основе системного подхода ИУК 1.3 Анализирует предлагаемое решение с учетом его достоинств и недостатков
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК 2.1 Определяет сроки, ресурсы, исполнителей для решения задачи ИУК 2.2 Определяет оптимальные способы решения задач ИУК 2.3 Проводит технико – экономическое обоснование, анализирует адекватность принимаемых решений с учетом действующих правовых норм
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИУК 4.1 Выбирает коммуникативные технологии общения на государственном и иностранном языках ИУК 4.2 Осуществляет деловую переписку на государственном и иностранном языках ИУК 4.3 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ИОПК 1.1 Знает: физико-химические основы и методы математического моделирования металлургических процессов получения цветных металлов ИОПК 1.2 Умеет: выявлять причины несоответствия параметров технологического процесса, прогнозировать поведение процесса на основе математических моделей ИОПК 1.3 Владеет: навыками математического анализа и моделирования
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИОПК 4.1 Знает: основы метрологии, методы обработки экспериментальных данных ИОПК 4.2 Умеет: использовать современные средства измерения, математический аппарат для обработки и анализа экспериментальных данных ИОПК 4.3 Владеет: навыками проведения измерений и их обработки
ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ИОПК 5.1 Знает: основы современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств ИОПК 5.2 Умеет: применять информационные технологии и программное обеспечение для решения научно-исследовательских задач в области получения цветных металлов ИОПК 5.3 Владеет: навыками анализа результатов выполнения научно-технических задач в профессиональной деятельности
ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	ИОПК 7.1 Знает: основы составления и использования нормативных документов металлургической отрасли ИОПК 7.2 Умеет: анализировать, техническую документацию технологического процесса и принимать обоснованные решения ИОПК 7.3 Владеет: навыками составления и применения технической документации получения цветных металлов

**Структура модуля:** Место модуля «Математические и естественно-научные аспекты профессиональной деятельности» в образовательной программе определяется в соответствии с учебным планом. Общая трудоемкость модуля — 35 з.е.

№ п/п	Наименование дисциплин, практик	Кол-во з.е./час	Формы контроля				Компетенции
			Экзамен	Зачет	Контр. работа	Курс. работа	
1	Химия	4/144	*				УК -1,2,4 ОПК – 1,4,5,7
2	Химия металлов	3/108	*				УК -1,2,4 ОПК – 1,4,5,7
3	Физика	12/432	*				УК -1,2,4 ОПК – 1,4,5,7
4	Высшая математика	16/575	*				УК -1,2,4



							ОПК – 1,4,5,7
	Итого	35/1260					

### **Аннотация модуля «Основы общинженерных знаний»**

**Краткая характеристика модуля.** Дисциплины модуля «Основы общинженерных знаний» ориентированы на развитие и совершенствование технического мировоззрения с применением различных программных средств и IT – технологий.

Модуль объединяет дисциплины, которые направлены на формирование знаний, умений и навыков построения графических моделей и способов технического документирования в современных средах разработки графических изображений; проектирования и расчета типовых деталей машин; расчета и анализа электрических цепей, способов создания режимов эффективной и рациональной эксплуатации электротехнических и электронных устройств; получения, преобразования, хранения, передачи и использования информации.

**Цель модуля:** Формирование компетенций:

<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1 Находит и анализирует имеющуюся информацию для решения поставленных задач ИУК 1.2 Предлагает пути решения задачи на основе системного подхода ИУК 1.3 Анализирует предлагаемое решение с учетом его достоинств и недостатков
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК 2.1 Определяет сроки, ресурсы, исполнителей для решения задачи ИУК 2.2 Определяет оптимальные способы решения задач ИУК 2.3 Проводит технико – экономическое обоснование, анализирует адекватность принимаемых решений с учетом действующих правовых норм
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИУК 4.1 Выбирает коммуникативные технологии общения на государственном и иностранном языках ИУК 4.2 Осуществляет деловую переписку на государственном и иностранном языках ИУК 4.3 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно

<p>ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания</p>	<p>ИОПК 1.1 Знает: физико-химические основы и методы математического моделирования металлургических процессов получения цветных металлов ИОПК 1.2 Умеет: выявлять причины несоответствия параметров технологического процесса, прогнозировать поведение процесса на основе математических моделей ИОПК 1.3 Владеет: навыками математического анализа и моделирования</p>
<p>ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ИОПК 4.1 Знает: основы метрологии, методы обработки экспериментальных данных ИОПК 4.2 Умеет: использовать современные средства измерения, математический аппарат для обработки и анализа экспериментальных данных ИОПК 4.3 Владеет: навыками проведения измерений и их обработки</p>
<p>ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p>	<p>ИОПК 5.1 Знает: основы современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств ИОПК 5.2 Умеет: применять информационные технологии и программное обеспечение для решения научно-исследовательских задач в области получения цветных металлов ИОПК 5.3 Владеет: навыками анализа результатов выполнения научно-технических задач в профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли</p>	<p>ИОПК 7.1 Знает: основы составления и использования нормативных документов металлургической отрасли ИОПК 7.2 Умеет: анализировать, техническую документацию технологического процесса и принимать обоснованные решения ИОПК 7.3 Владеет: навыками составления и применения технической документации получения цветных металлов</p>
<p>ПК-7 Способен применять ИТ-технологии и математический аппарат в профессиональной деятельности</p>	<p>ИПК 7.1 Знает: методологические основы постановки задач для изучения технологических процессов ИПК 7.2 Умеет: выбирать необходимый математический аппарат для анализа физико-химических характеристик изучаемого объекта, процесса ИПК 7.3 Владеет: навыками реализации формализованного представления исследуемой задачи</p>

**Структура модуля:** Место модуля «Основы общеинженерных знаний» в образовательной программе определяется в соответствии с учебным планом. Общая трудоемкость модуля — 13 з.е.

№ п/п	Наименование дисциплин, практик	Кол-во з.е./час	Формы контроля				Компетенции
			Экзамен	Зачет	Контр. работа	Курс. работа	

1	Информатика	4/144	*	*			УК -1,2 ОПК – 5,7
2	Компьютерная графика	5/180	*			1	ОПК – 1,5,7
3	Сопротивление материалов	7/252	*	*		1	УК -1,2,4 ОПК – 1,4,5,7
4	Электротехника и электроника	6/216	*	*			УК -1,2,4 ОПК – 1,4,5,7 ПК -7
	Итого	22/792					

### **Аннотация модуля «Прикладные основы профессиональных знаний»**

**Краткая характеристика модуля.** Дисциплины модуля «Прикладные основы профессиональных знаний» ориентированы на формирование у студентов понятийного аппарата по основам специальных знаний в области металлургии и материаловедения, технического проектирования энерго- и ресурсосберегающего производства цветных металлов на основе знаний о рудах и минералах.

Модуль объединяет дисциплины, которые направлены на формирование компетенций, позволяющих выбирать инструментарий, классические и современные подходы к обоснованию тепловых, газо- и гидродинамических процессов в металлургических агрегатах, на основе строения и свойств материалов, используемых в качестве огнеупорных и теплоизоляционных.

#### **Цель модуля: Формирование компетенций:**

<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1 Находит и анализирует имеющуюся информацию для решения поставленных задач ИУК 1.2 Предлагает пути решения задачи на основе системного подхода ИУК 1.3 Анализирует предлагаемое решение с учетом его достоинств и недостатков
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК 2.1 Определяет сроки, ресурсы, исполнителей для решения задачи ИУК 2.2 Определяет оптимальные способы решения задач ИУК 2.3 Проводит технико – экономическое обоснование, анализирует адекватность принимаемых решений с учетом действующих правовых норм

<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>ИУК 4.1 Выбирает коммуникативные технологии общения на государственном и иностранном языках  ИУК 4.2 Осуществляет деловую переписку на государственном и иностранном языках  ИУК 4.3 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно</p>
<p>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>ИУК 9.1 Применяет базовые дефектологические знания во всех сферах деятельности  ИУК 9.2 Выбирает методы и приемы оценки профессиональной среды  ИУК 9.3 Совершенствует дефектологические знания</p>
<p>ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания</p>	<p>ИОПК 1.1 Знает: физико-химические основы и методы математического моделирования металлургических процессов получения цветных металлов  ИОПК 1.2 Умеет: выявлять причины несоответствия параметров технологического процесса, прогнозировать поведение процесса на основе математических моделей  ИОПК 1.3 Владеет: навыками математического анализа и моделирования</p>
<p>ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений</p>	<p>ИОПК 2.1 Знает: основы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов; основы экономических, экологических и социальных особенностей металлургического производства  ИОПК 2.2 Умеет: проектировать отдельные структурные компоненты новой технологии, объекта, системы  ИОПК 2.3 Владеет: навыками проектной деятельности</p>
<p>ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ИОПК 4.1 Знает: основы метрологии, методы обработки экспериментальных данных  ИОПК 4.2 Умеет: использовать современные средства измерения, математический аппарат для обработки и анализа экспериментальных данных  ИОПК 4.3 Владеет: навыками проведения измерений и их обработки</p>
<p>ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p>	<p>ИОПК 5.1 Знает: основы современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств  ИОПК 5.2 Умеет: применять информационные технологии и программное обеспечение для решения научно-исследовательских задач в области получения цветных металлов  ИОПК 5.3 Владеет: навыками анализа результатов выполнения научно-технических задач в профессиональной деятельности</p>

ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии	ИОПК 6.1 Знает: основы технологических процессов получения цветных металлов ИОПК 6.2 Умеет: анализировать информацию о технологическом процессе по результатам мониторинга и принимать обоснованные решения ИОПК 6.3 Владеет: навыками выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий
ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	ИОПК 7.1 Знает: основы составления и использования нормативных документов металлургической отрасли ИОПК 7.2 Умеет: анализировать, техническую документацию технологического процесса и принимать обоснованные решения ИОПК 7.3 Владеет: навыками составления и применения технической документации получения цветных металлов

**Структура модуля:** Место модуля «Прикладные основы профессиональных знаний» в образовательной программе определяется в соответствии с учебным планом. Общая трудоемкость модуля — 17 з.е

№ п/п	Наименование дисциплин, практик	Кол-во з.е./час	Формы контроля				Компетенции
			Экзамен	Зачет	Контр. работа	Курс. работа	
1	Основы кристаллографии и минералогии	2/72		*			УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7
2	Теплофизика	3/108		*			УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7
3	Теплотехника	3/108		*		1	УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7
4	Металловедение	3/108	*				УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7
5	Материаловедение	3/108		*			УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7
6	Метрология, стандартизация и сертификация	3/108	*				УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7
	Итого	17/612					

### **Аннотация модуля «Основы безопасности металлургических технологий»**

**Краткая характеристика модуля.** Дисциплины модуля «Основы безопасности металлургических технологий» ориентированы на формирование у студентов понятийного аппарата по основам рационального использования природных ресурсов, ресурсосберегающих технологий, условий соблюдения экологической безопасности, положений охраны труда и промышленной

безопасности в соответствии с действующими законодательными и нормативными актами.

Модуль объединяет дисциплины, которые направлены на формирование компетенций, позволяющих выбирать инструментарий, классические и современные подходы для создания безопасных условий жизнедеятельности, сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

**Цель модуля: Формирование компетенций:**

<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1 Находит и анализирует имеющуюся информацию для решения поставленных задач ИУК 1.2 Предлагает пути решения задачи на основе системного подхода ИУК 1.3 Анализирует предлагаемое решение с учетом его достоинств и недостатков
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК 2.1 Определяет сроки, ресурсы, исполнителей для решения задачи ИУК 2.2 Определяет оптимальные способы решения задач ИУК 2.3 Проводит технико – экономическое обоснование, анализирует адекватность принимаемых решений с учетом действующих правовых норм
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИУК 4.1 Выбирает коммуникативные технологии общения на государственном и иностранном языках ИУК 4.2 Осуществляет деловую переписку на государственном и иностранном языках ИУК 4.3 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИУК 8.1 Понимает методологические основы безопасных условий труда и сохранения природной среды ИУК 8.2 Идентифицирует экологические и производственные опасности и оценивает риски. Предлагает пути решения ИУК 8.3 Осуществляет своевременное обучение, инструктажи и проверку знаний работников по охране труда и экологической безопасности

<p>ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений</p>	<p>ИОПК 2.1 Знает: основы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов; основы экономических, экологических и социальных особенностей металлургического производства ИОПК 2.2 Умеет: проектировать отдельные структурные компоненты новой технологии, объекта, системы ИОПК 2.3 Владеет: навыками проектной деятельности</p>
<p>ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ИОПК 4.1 Знает: основы метрологии, методы обработки экспериментальных данных ИОПК 4.2 Умеет: использовать современные средства измерения, математический аппарат для обработки и анализа экспериментальных данных ИОПК 4.3 Владеет: навыками проведения измерений и их обработки</p>
<p>ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии</p>	<p>ИОПК 6.1 Знает: основы технологических процессов получения цветных металлов ИОПК 6.2 Умеет: анализировать информацию о технологическом процессе по результатам мониторинга и принимать обоснованные решения ИОПК 6.3 Владеет: навыками выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий</p>
<p>ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли</p>	<p>ИОПК 7.1 Знает: основы составления и использования нормативных документов металлургической отрасли ИОПК 7.2 Умеет: анализировать, техническую документацию технологического процесса и принимать обоснованные решения ИОПК 7.3 Владеет: навыками составления и применения технической документации получения цветных металлов</p>
<p>ПК-1 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий плавильным переделом производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 1.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, правила обслуживания и эксплуатации применяемых в пирометаллургии плавильных агрегатов: отражательных, шахтных, руднотермических, обеднительных печей, печей Ванюкова, кислородно-взвешенной и кислородно-факельной плавки, электродуговых, индукционных печей, фьюминг-печей, вельц-печей, конвертеров, рафинировочных котлов;</li> <li>- схемы технологической обвязки печи, подающих и отводящих воздухопроводов, газоходов, электроснабжения, кислородных, газовых, паровых, водяных коммуникаций, систем циркуляции и охлаждения;</li> <li>- основные металлургические технологии производства тяжелых цветных металлов, физические процессы и химические реакции процесса плавки цветных металлов и сплавов;</li> <li>- факторы, влияющие на ход технологического процесса, и способы управления ими;</li> <li>- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по составлению и оформлению технической и</li> </ul>

	<p>учетной документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специализированное программное обеспечение плавильного участка;</li> <li>- требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности на плавильном участке</li> </ul> <p><i>ИПК 1.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать качество и соответствие техническим условиям (технологическим регламентам) сырья (шихты) и энергоносителей (газ, мазут, коксик, сжатый воздух, кислород, азот);</li> <li>- регулировать процесс плавки на основе данных о составе переплавляемых материалов, показаний контрольно-измерительных приборов и визуальных наблюдений;</li> <li>- организовывать в зависимости от содержания металла и химического состава шихты ведение процесса плавки в режимах, обеспечивающих максимальное извлечение металла и выход годного;</li> <li>- корректировать процессы плавки добавлением флюсов и оборотных материалов, интенсивностью дутья.</li> </ul> <p><i>ИПК 1.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля состояния оборудования и вспомогательных материалов для процесса плавления в печи;</li> <li>- составления технической документации для ресурсного и организационного обеспечения процесса подготовки и ведения плавки, разлива металла;</li> <li>- мониторинга установленных режимов и контролируемых параметров ведения процессов плавки (переплавки и рафинирования цветных металлов, плавки руд, концентратов, агломерата, огарка и сплавов, фьюмингования, вельцевания, дистилляции, купеляции) в печах различных видов и типов;</li> <li>- выявления причин негативных изменений параметров и показателей процесса плавки;</li> <li>- определения мер по устранению неполадок в работе печных агрегатов и вспомогательного оборудования;</li> <li>- анализа результатов производственной деятельности подразделения за смену - расхода материально-технических ресурсов и энергоносителей, причин брака или снижения качества продукции (работ, услуг);</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях</li> </ul>
<p>ПК-2 Способен организовать работу работников плавильного передела производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 2.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственно-технические инструкции и технологические инструкции по процессам плавки;</li> <li>- значения предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;</li> <li>- основы экономики, организации производства, труда и управления</li> </ul> <p><i>ИПК 2.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать соблюдение работниками техноло-</li> </ul>



	<p>гических регламентов процесса плавки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать качество проведения работниками технической диагностики, текущих и капитальных ремонтов плавильного оборудования</li> </ul> <p><i>ИПК 2.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля выполнения производственных заданий и соблюдения работниками технологических инструкций и регламентов;</li> <li>- организации выполнения работниками технического обслуживания, регламентных текущих и капитальных ремонтов оборудования на плавильном участке;</li> <li>- контроля соблюдения работниками трудовой дисциплины, требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности</li> </ul>
<p>ПК-3 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий конвертерным переделом производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 3.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, технические характеристики, принципы работы и правила эксплуатации механизмов конвертера горизонтального и вертикального типа, пусковых и блокирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, систем аварийной сигнализации, приспособлений и инструментов;</li> <li>- конвертерные технологии производства меди, никеля;</li> <li>- физико-химические свойства, состав жидкого штейна, шихтовых, заправочных материалов, лигатуры и отходящих газов;</li> <li>- способы выявления и устранения неисправностей в работе конвертерного оборудования;</li> <li>- технологические инструкции по выплавке металлов в конвертере;</li> <li>- специализированное программное обеспечение участка конвертирования;</li> <li>- требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности на участке конвертирования.</li> </ul> <p><i>ИПК 3.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать соблюдение режимов в процессе конвертирования, обеспечивающих получение максимального извлечения металла и максимального выхода годного;</li> <li>- корректировать параметры процесса плавки - давление, расход конвертерного воздуха, температуру и концентрацию двуокиси серы в отходящих газах, разрежение в пылевой камере, состав конвертерных шлаков;</li> <li>- визуально и с использованием приборов контролировать ход конвертерной плавки, определять стадии и время окончания технологического процесса, готовность металла к выпуску, готовность шлака к сливу из конвертера;</li> <li>- рассчитывать материальные и энергетические потоки процесса конвертирования.</li> </ul> <p><i>ИПК 3.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля соблюдения требований технологических</li> </ul>

	<p>инструкций процесса конвертирования, оперативное выявление и устранение причин их нарушения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составление технической документации для ресурсного и организационного обеспечения процесса конвертирования;</li> <li>- руководства заливкой штейна, загрузкой кварцевого флюса и холодных оборотов в конвертер;</li> <li>- мониторинга соблюдения установленных параметров процесса конвертирования, давления, расхода конвертерного воздуха, температуры, концентрации двуокиси серы в отходящих газах, разрежения в пылевой камере;</li> <li>- определения мер по устранению причин нарушения режимных карт конвертирования;</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях</li> </ul>
<p>ПК-5 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий в отделениях основных операций процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 5.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расположение, устройство, назначение, принцип действия, технические характеристики, правила обслуживания и эксплуатации гидрометаллургического оборудования (в том числе сосудов, работающих по давлением) и технологической арматуры (запорной и регулирующей арматуры, системы трубопроводов, насосного хозяйства, дозировочных и подающих устройств и механизмов), применяемых контрольно-измерительных приборов, средств автоматики и сигнализации в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</li> <li>- производственно-технические, технологические инструкции по ведению операций гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- способы выявления и регламент действий по устранению выявленных неисправностей и отклонений в режимах работы оборудования в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</li> <li>- теорию и технологию гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- инструкции по обеспечению сохранности драгоценных металлов и продуктов, содержащих драгоценные металлы;</li> <li>- требования охраны труда, производственной санитарии, промышленной, экологической, пожарной и химической безопасности в отделении основных операций гидрометаллургического производства.</li> </ul> <p><i>ИПК 5.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии и средства для анализа и проведения расчетов параметров, режимов и показателей процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- выдерживать технологические режимы на заданном уровне по показаниям контрольно-измерительных приборов и данным анализов;</li> <li>- корректировать ключевые параметры технологических</li> </ul>

	<p>процессов гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов, влияющие на качество получаемой продукции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управлять процессами гидрометаллургической переработки руд и концентратов тяжелых цветных металлов, промрастворов, промывных и сточных вод;</li> <li>- контролировать правильность настройки параметров технологических агрегатов гидрометаллургического производства;</li> <li>- выявлять нарушения правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов</li> </ul> <p><i>ИПК 5.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверки технического состояния основного, вспомогательного оборудования и технологической обвязки агрегатов гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- разработки мер по устранению переходящих и профилактике типовых причин отклонений от установленных режимов работы, неполадок и внеплановых простоев оборудования;</li> <li>- определения мер по предупреждению брака и повышению качества переработки поступающих в гидрометаллургическое производство материалов;</li> <li>- принятия решений о режимах обработки поступивших в переработку шихты, растворов, пульпы, гидратов, спеков, шламов, оборотных растворов, промывных и сточных вод, продуктов выщелачивания и классификации;</li> <li>- организации технически правильной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, технологической обвязки и контрольно-измерительных устройств в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях в отделении гидрометаллургического производства</li> </ul>
--	---

**Структура модуля:** Место модуля «Основы безопасности металлургических технологий» в образовательной программе определяется в соответствии с учебным планом. Общая трудоемкость модуля — 7 з.е.

№ п/п	Наименование дисциплин, практик	Кол-во з.е./час	Формы контроля				Компетенции
			Экзамен	Зачет	Контр. работа	Курс. работа	
1	Безопасность жизнедеятельности	2/72		*			УК-1,2,8 ОПК-2,4,6,7 ПК - 2,3,5
2	Экология	2/72		*			УК-1,2 ОПК-6,7

3	Экологические проблемы металлургического производства	3/108	*				УК-1,2,4,8 ОПК-2,4,6,7 ПК - 1,2,3,5
	Итого	7/252					

### **Аннотация модуля «Экономическое обеспечение металлургических технологий»**

**Краткая характеристика модуля.** Дисциплины модуля «Экономическое обеспечение металлургических технологий» ориентированы на формирование у студентов понятийного аппарата на основе критериев социально-экономической эффективности и инвестиционной привлекательности проектов.

Модуль объединяет дисциплины, которые направлены на формирование компетенций, позволяющих выбирать современные подходы проектирования технических объектов, систем с учетом экономических и организационно-управленческих решений оперативного и стратегического планирования.

**Цель модуля:** Формирование компетенций:

<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1 Находит и анализирует имеющуюся информацию для решения поставленных задач ИУК 1.2 Предлагает пути решения задачи на основе системного подхода ИУК 1.3 Анализирует предлагаемое решение с учетом его достоинств и недостатков
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК 2.1 Определяет сроки, ресурсы, исполнителей для решения задачи ИУК 2.2 Определяет оптимальные способы решения задач ИУК 2.3 Проводит технико – экономическое обоснование, анализирует адекватность принимаемых решений с учетом действующих правовых норм
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИУК 10.1 Понимает методологические основы экономической оценки технологии ИУК 10.2 Выбирает методы и приемы экономической оценки технологии ИУК 10.3 Проводит технико – экономическое обоснование проектных решений

<p>ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания</p>	<p>ИОПК 1.1 Знает: физико-химические основы и методы математического моделирования металлургических процессов получения цветных металлов  ИОПК 1.2 Умеет: выявлять причины несоответствия параметров технологического процесса, прогнозировать поведение процесса на основе математических моделей  ИОПК 1.3 Владеет: навыками математического анализа и моделирования</p>
<p>ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений</p>	<p>ИОПК 2.1 Знает: основы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов; основы экономических, экологических и социальных особенностей металлургического производства  ИОПК 2.2 Умеет: проектировать отдельные структурные компоненты новой технологии, объекта, системы  ИОПК 2.3 Владеет: навыками проектной деятельности</p>
<p>ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента</p>	<p>ИОПК 3.1 Знает: основы управленческой деятельности при проектировании металлургических производств на основе проектного менеджмента  ИОПК 3.2 Умеет: использовать процессный подход для эффективного управления технологическим процессом  ИОПК 3.3 Владеет: методологией управленческой деятельности металлургического производства</p>
<p>ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p>	<p>ИОПК 5.1 Знает: основы современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств  ИОПК 5.2 Умеет: применять информационные технологии и программное обеспечение для решения научно-исследовательских задач в области получения цветных металлов  ИОПК 5.3 Владеет: навыками анализа результатов выполнения научно-технических задач в профессиональной деятельности</p>
<p>ПК-1 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий плавильным переделом производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 1.1 Знает:</i>  - устройство, назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, правила обслуживания и эксплуатации применяемых в пирометаллургии плавильных агрегатов: отражательных, шахтных, руднотермических, обеднительных печей, печей Ванюкова, кислородно-взвешенной и кислородно-факельной плавки, электродуговых, индукционных печей, фьюминг-печей, вельц-печей, конвертеров, рафинировочных котлов;  - схемы технологической обвязки печи, подающих и отводящих воздухопроводов, газоходов, электроснабжения, кислородных, газовых, паровых, водяных коммуникаций, систем циркуляции и охлаждения;  - основные металлургические технологии производства тяжелых цветных металлов, физические процессы и химические реакции процесса плавки цветных металлов и сплавов;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- факторы, влияющие на ход технологического процесса, и способы управления ими;</li> <li>- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по составлению и оформлению технической и учетной документации;</li> <li>- специализированное программное обеспечение плавильного участка;</li> <li>- требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности на плавильном участке</li> </ul> <p><i>ИПК 1.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать качество и соответствие техническим условиям (технологическим регламентам) сырья (шихты) и энергоносителей (газ, мазут, коксик, сжатый воздух, кислород, азот);</li> <li>- регулировать процесс плавки на основе данных о составе переплавляемых материалов, показаний контрольно-измерительных приборов и визуальных наблюдений;</li> <li>- организовывать в зависимости от содержания металла и химического состава шихты ведение процесса плавки в режимах, обеспечивающих максимальное извлечение металла и выход годного;</li> <li>- корректировать процессы плавки добавлением флюсов и оборотных материалов, интенсивностью дутья.</li> </ul> <p><i>ИПК 1.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля состояния оборудования и вспомогательных материалов для процесса плавления в печи;</li> <li>- составления технической документации для ресурсного и организационного обеспечения процесса подготовки и ведения плавки, разлива металла;</li> <li>- мониторинга установленных режимов и контролируемых параметров ведения процессов плавки (переплавки и рафинирования цветных металлов, плавки руд, концентратов, агломерата, огарка и сплавов, фьюмингования, вельцевания, дистилляции, купеляции) в печах различных видов и типов;</li> <li>- выявления причин негативных изменений параметров и показателей процесса плавки;</li> <li>- определения мер по устранению неполадок в работе печных агрегатов и вспомогательного оборудования;</li> <li>- анализа результатов производственной деятельности подразделения за смену - расхода материально-технических ресурсов и энергоносителей, причин брака или снижения качества продукции (работ, услуг);</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях</li> </ul>
<p>ПК-2 Способен организовать работу работников плавильного передела производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 2.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственно-технические инструкции и технологические инструкции по процессам плавки;</li> <li>- значения предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;</li> </ul>

	<p>- основы экономики, организации производства, труда и управления</p> <p><i>ИПК 2.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать соблюдение работниками технологических регламентов процесса плавки;</li> <li>- оценивать качество проведения работниками технической диагностики, текущих и капитальных ремонтов плавильного оборудования</li> </ul> <p><i>ИПК 2.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля выполнения производственных заданий и соблюдения работниками технологических инструкций и регламентов;</li> <li>- организации выполнения работниками технического обслуживания, регламентных текущих и капитальных ремонтов оборудования на плавильном участке;</li> <li>- контроля соблюдения работниками трудовой дисциплины, требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности</li> </ul>
<p>ПК-3 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий конвертерным переделом производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 3.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, технические характеристики, принципы работы и правила эксплуатации механизмов конвертера горизонтального и вертикального типа, пусковых и блокирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, систем аварийной сигнализации, приспособлений и инструментов;</li> <li>- конвертерные технологии производства меди, никеля;</li> <li>- физико-химические свойства, состав жидкого штейна, шихтовых, заправочных материалов, лигатуры и отходящих газов;</li> <li>- способы выявления и устранения неисправностей в работе конвертерного оборудования;</li> <li>- технологические инструкции по выплавке металлов в конвертере;</li> <li>- специализированное программное обеспечение участка конвертирования;</li> <li>- требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности на участке конвертирования.</li> </ul> <p><i>ИПК 3.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать соблюдение режимов в процессе конвертирования, обеспечивающих получение максимального извлечения металла и максимального выхода годного;</li> <li>- корректировать параметры процесса плавки - давление, расход конвертерного воздуха, температуру и концентрацию двуокиси серы в отходящих газах, разрежение в пылевой камере, состав конвертерных шлаков;</li> <li>- визуально и с использованием приборов контролировать ход конвертерной плавки, определять стадии и время окончания технологического процесса, готовность металла к выпуску, готовность шлака к сливу из конвертера;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать материальные и энергетические потоки процесса конвертирования.</li> <li><i>ИПК 3.3 Владеет навыками:</i></li> <li>- контроля соблюдения требований технологических инструкций процесса конвертирования, оперативное выявление и устранение причин их нарушения;</li> <li>- составление технической документации для ресурсного и организационного обеспечения процесса конвертирования;</li> <li>- руководства заливкой штейна, загрузкой кварцевого флюса и холодных оборотов в конвертер;</li> <li>- мониторинга соблюдения установленных параметров процесса конвертирования, давления, расхода конвертерного воздуха, температуры, концентрации двуокиси серы в отходящих газах, разрежения в пылевой камере;</li> <li>- определения мер по устранению причин нарушения режимных карт конвертирования;</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях</li> </ul>
<p>ПК-5 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий в отделениях основных операций процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 5.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расположение, устройство, назначение, принцип действия, технические характеристики, правила обслуживания и эксплуатации гидрометаллургического оборудования (в том числе сосудов, работающих по давлением) и технологической арматуры (запорной и регулирующей арматуры, системы трубопроводов, насосного хозяйства, дозировочных и подающих устройств и механизмов), применяемых контрольно-измерительных приборов, средств автоматики и сигнализации в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</li> <li>- производственно-технические, технологические инструкции по ведению операций гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- способы выявления и регламент действий по устранению выявленных неисправностей и отклонений в режимах работы оборудования в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</li> <li>- теорию и технологию гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- инструкции по обеспечению сохранности драгоценных металлов и продуктов, содержащих драгоценные металлы;</li> <li>- требования охраны труда, производственной санитарии, промышленной, экологической, пожарной и химической безопасности в отделении основных операций гидрометаллургического производства.</li> </ul> <p><i>ИПК 5.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии и средства для анализа и проведения расчетов параметров, режимов и показателей процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выдерживать технологические режимы на заданном уровне по показаниям контрольно-измерительных приборов и данным анализов;</li> <li>- корректировать ключевые параметры технологических процессов гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов, влияющие на качество получаемой продукции;</li> <li>- управлять процессами гидрометаллургической переработки руд и концентратов тяжелых цветных металлов, промрастворов, промывных и сточных вод;</li> <li>- контролировать правильность настройки параметров технологических агрегатов гидрометаллургического производства;</li> <li>- выявлять нарушения правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов</li> </ul> <p><i>ИПК 5.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверки технического состояния основного, вспомогательного оборудования и технологической обвязки агрегатов гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- разработки мер по устранению переходящих и профилактике типовых причин отклонений от установленных режимов работы, неполадок и внеплановых простоев оборудования;</li> <li>- определения мер по предупреждению брака и повышению качества переработки поступающих в гидрометаллургическое производство материалов;</li> <li>- принятия решений о режимах обработки поступивших в переработку шихты, растворов, пульпы, гидратов, спеков, шламов, оборотных растворов, промывных и сточных вод, продуктов выщелачивания и классификации;</li> <li>- организации технически правильной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, технологической обвязки и контрольно-измерительных устройств в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях в отделении гидрометаллургического производства</li> </ul>
--	---

**Структура модуля:** Место модуля «Экономическое обеспечение металлургических технологий» в образовательной программе определяется в соответствии с учебным планом. Общая трудоемкость модуля — 7 з.е

№ п/п	Наименование дисциплин, практик	Кол-во з.е./час	Формы контроля				Компетенции
			Экзамен	Зачет	Контр. работа	Курс. работа	

1	Экономическая теория	3/108		*			УК-1,2,10 ОПК-1,2,3,5 ПК - 1,2,3,5
2	Экономика и управление на предприятии	4/144	*			1	УК-1,2,10 ОПК-1,2,3,5 ПК - 1,2,3,5
	Итого	7/252					

### **Аннотация модуля «Прикладные аспекты физико-химических знаний»**

**Краткая характеристика модуля.** Дисциплины модуля «Прикладные аспекты физико-химических знаний» ориентированы на формирование у студентов понятийного аппарата по основным определениям, законам, моделям и реакциям термодинамики и химической кинетики, протекающих в различных металлургических агрегатах.

Модуль объединяет дисциплины, которые направлены на формирование знаний, умений и навыков, позволяющих выбрать методы аналитического контроля материалов, полученных в результате реакций металлургического производства на основе аналитических и метрологических характеристик, целей, технических требований, экономической целесообразности.

**Цель модуля:** Формирование компетенций:

<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1 Находит и анализирует имеющуюся информацию для решения поставленных задач ИУК 1.2 Предлагает пути решения задачи на основе системного подхода ИУК 1.3 Анализирует предлагаемое решение с учетом его достоинств и недостатков
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК 2.1 Определяет сроки, ресурсы, исполнителей для решения задачи ИУК 2.2 Определяет оптимальные способы решения задач ИУК 2.3 Проводит технико – экономическое обоснование, анализирует адекватность принимаемых решений с учетом действующих правовых норм

<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>ИУК 4.1 Выбирает коммуникативные технологии общения на государственном и иностранном языках ИУК 4.2 Осуществляет деловую переписку на государственном и иностранном языках ИУК 4.3 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно</p>
<p>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>ИУК 9.1 Применяет базовые дефектологические знания во всех сферах деятельности ИУК 9.2 Выбирает методы и приемы оценки профессиональной среды ИУК 9.3 Совершенствует дефектологические знания</p>
<p>ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания</p>	<p>ИОПК 1.1 Знает: физико-химические основы и методы математического моделирования металлургических процессов получения цветных металлов ИОПК 1.2 Умеет: выявлять причины несоответствия параметров технологического процесса, прогнозировать поведение процесса на основе математических моделей ИОПК 1.3 Владеет: навыками математического анализа и моделирования</p>
<p>ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений</p>	<p>ИОПК 2.1 Знает: основы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов; основы экономических, экологических и социальных особенностей металлургического производства ИОПК 2.2 Умеет: проектировать отдельные структурные компоненты новой технологии, объекта, системы ИОПК 2.3 Владеет: навыками проектной деятельности</p>
<p>ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ИОПК 4.1 Знает: основы метрологии, методы обработки экспериментальных данных ИОПК 4.2 Умеет: использовать современные средства измерения, математический аппарат для обработки и анализа экспериментальных данных ИОПК 4.3 Владеет: навыками проведения измерений и их обработки</p>
<p>ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p>	<p>ИОПК 5.1 Знает: основы современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств ИОПК 5.2 Умеет: применять информационные технологии и программное обеспечение для решения научно-исследовательских задач в области получения цветных металлов ИОПК 5.3 Владеет: навыками анализа результатов выполнения научно-технических задач в профессиональной деятельности</p>

ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии	ИОПК 6.1 Знает: основы технологических процессов получения цветных металлов ИОПК 6.2 Умеет: анализировать информацию о технологическом процессе по результатам мониторинга и принимать обоснованные решения ИОПК 6.3 Владеет: навыками выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий
ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	ИОПК 7.1 Знает: основы составления и использования нормативных документов металлургической отрасли ИОПК 7.2 Умеет: анализировать, техническую документацию технологического процесса и принимать обоснованные решения ИОПК 7.3 Владеет: навыками составления и применения технической документации получения цветных металлов

**Структура модуля:** Место модуля «Прикладные аспекты физико-химических знаний» в образовательной программе определяется в соответствии с учебным планом. Общая трудоемкость модуля — 9 з.е.

№ п/п	Наименование дисциплин, практик	Кол-во з.е./час	Формы контроля				Компетенции
			Экзамен	Зачет	Контр. работа	Курс. работа	
1	Физическая химия	4/144	*				УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7
2	Физико-химия металлургических процессов и систем	3/108	*				УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7
3	Методы контроля и анализа веществ	2/72		*			УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7
	Итого	9/324					

**Аннотация модуля «Основы технологии получения и обработки металлов»**

**Краткая характеристика модуля.** Дисциплины модуля «Основы технологии получения и обработки металлов» ориентированы на формирование у студентов методологии получения и обработки металлов на основе теории и практики современных физико-химических знаний о металлургических процессах и объектах.

Модуль объединяет дисциплины, которые направлены на формирование знаний, умений и навыков, позволяющих, контролировать состояния оборудования и вспомогательных материалов для процесса получения и обработки металлов; мониторить режимы и параметры ведения процессов получения и обработки металлов; выявлять причины негативных изменений параметров и показателей металлургических процессов.

**Цель модуля: Формирование компетенций:**

<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1 Находит и анализирует имеющуюся информацию для решения поставленных задач ИУК 1.2 Предлагает пути решения задачи на основе системного подхода ИУК 1.3 Анализирует предлагаемое решение с учетом его достоинств и недостатков
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК 2.1 Определяет сроки, ресурсы, исполнителей для решения задачи ИУК 2.2 Определяет оптимальные способы решения задач ИУК 2.3 Проводит технико – экономическое обоснование, анализирует адекватность принимаемых решений с учетом действующих правовых норм
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИУК 4.1 Выбирает коммуникативные технологии общения на государственном и иностранном языках ИУК 4.2 Осуществляет деловую переписку на государственном и иностранном языках ИУК 4.3 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	ИУК 9.1 Применяет базовые дефектологические знания во всех сферах деятельности ИУК 9.2 Выбирает методы и приемы оценки профессиональной среды ИУК 9.3 Совершенствует дефектологические знания
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ИОПК 1.1 Знает: физико-химические основы и методы математического моделирования металлургических процессов получения цветных металлов ИОПК 1.2 Умеет: выявлять причины несоответствия параметров технологического процесса, прогнозировать поведение процесса на основе математических моделей ИОПК 1.3 Владеет: навыками математического анализа и моделирования
ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ИОПК 2.1 Знает: основы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов; основы экономических, экологических и социальных особенностей металлургического производства ИОПК 2.2 Умеет: проектировать отдельные структурные компоненты новой технологии, объекта, системы ИОПК 2.3 Владеет: навыками проектной деятельности

<p>ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ИОПК 4.1 Знает: основы метрологии, методы обработки экспериментальных данных  ИОПК 4.2 Умеет: использовать современные средства измерения, математический аппарат для обработки и анализа экспериментальных данных  ИОПК 4.3 Владеет: навыками проведения измерений и их обработки</p>
<p>ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p>	<p>ИОПК 5.1 Знает: основы современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств  ИОПК 5.2 Умеет: применять информационные технологии и программное обеспечение для решения научно-исследовательских задач в области получения цветных металлов  ИОПК 5.3 Владеет: навыками анализа результатов выполнения научно-технических задач в профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии</p>	<p>ИОПК 6.1 Знает: основы технологических процессов получения цветных металлов  ИОПК 6.2 Умеет: анализировать информацию о технологическом процессе по результатам мониторинга и принимать обоснованные решения  ИОПК 6.3 Владеет: навыками выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий</p>
<p>ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли</p>	<p>ИОПК 7.1 Знает: основы составления и использования нормативных документов металлургической отрасли  ИОПК 7.2 Умеет: анализировать, техническую документацию технологического процесса и принимать обоснованные решения  ИОПК 7.3 Владеет: навыками составления и применения технической документации получения цветных металлов</p>
<p>ПК-1 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий плавильным переделом производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 1.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, правила обслуживания и эксплуатации применяемых в пирометаллургии плавильных агрегатов: отражательных, шахтных, руднотермических, обеднительных печей, печей Ванюкова, кислородно-взвешенной и кислородно-факельной плавки, электродуговых, индукционных печей, фьюминг-печей, вельц-печей, конвертеров, рафинировочных котлов;</li> <li>- схемы технологической обвязки печи, подающих и отводящих воздухопроводов, газоходов, электроснабжения, кислородных, газовых, паровых, водяных коммуникаций, систем циркуляции и охлаждения;</li> <li>- основные металлургические технологии производства тяжелых цветных металлов, физические процессы и химические реакции процесса плавки цветных металлов и сплавов;</li> <li>- факторы, влияющие на ход технологического процесса, и способы управления ими;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по составлению и оформлению технической и учетной документации;</li> <li>- специализированное программное обеспечение плавильного участка;</li> <li>- требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности на плавильном участке</li> </ul> <p><i>ИПК 1.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать качество и соответствие техническим условиям (технологическим регламентам) сырья (шихты) и энергоносителей (газ, мазут, коксик, сжатый воздух, кислород, азот);</li> <li>- регулировать процесс плавки на основе данных о составе переплавляемых материалов, показаний контрольно-измерительных приборов и визуальных наблюдений;</li> <li>- организовывать в зависимости от содержания металла и химического состава шихты ведение процесса плавки в режимах, обеспечивающих максимальное извлечение металла и выход годного;</li> <li>- корректировать процессы плавки добавлением флюсов и оборотных материалов, интенсивностью дутья.</li> </ul> <p><i>ИПК 1.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля состояния оборудования и вспомогательных материалов для процесса плавления в печи;</li> <li>- составления технической документации для ресурсного и организационного обеспечения процесса подготовки и ведения плавки, разлива металла;</li> <li>- мониторинга установленных режимов и контролируемых параметров ведения процессов плавки (переплавки и рафинирования цветных металлов, плавки руд, концентратов, агломерата, огарка и сплавов, фьюмингования, вельцевания, дистилляции, купеляции) в печах различных видов и типов;</li> <li>- выявления причин негативных изменений параметров и показателей процесса плавки;</li> <li>- определения мер по устранению неполадок в работе печных агрегатов и вспомогательного оборудования;</li> <li>- анализа результатов производственной деятельности подразделения за смену - расхода материально-технических ресурсов и энергоносителей, причин брака или снижения качества продукции (работ, услуг);</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях</li> </ul>
<p>ПК-2 Способен организовать работу работников плавильного передела производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 2.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственно-технические инструкции и технологические инструкции по процессам плавки;</li> <li>- значения предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;</li> <li>- основы экономики, организации производства, труда и управления</li> </ul>

	<p><i>ИПК 2.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать соблюдение работниками технологических регламентов процесса плавки;</li> <li>- оценивать качество проведения работниками технической диагностики, текущих и капитальных ремонтов плавильного оборудования</li> </ul> <p><i>ИПК 2.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля выполнения производственных заданий и соблюдения работниками технологических инструкций и регламентов;</li> <li>- организации выполнения работниками технического обслуживания, регламентных текущих и капитальных ремонтов оборудования на плавильном участке;</li> <li>- контроля соблюдения работниками трудовой дисциплины, требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности</li> </ul>
<p>ПК-3 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий конвертерным переделом производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 3.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, технические характеристики, принципы работы и правила эксплуатации механизмов конвертера горизонтального и вертикального типа, пусковых и блокирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, систем аварийной сигнализации, приспособлений и инструментов;</li> <li>- конвертерные технологии производства меди, никеля;</li> <li>- физико-химические свойства, состав жидкого штейна, шихтовых, заправочных материалов, лигатуры и отходящих газов;</li> <li>- способы выявления и устранения неисправностей в работе конвертерного оборудования;</li> <li>- технологические инструкции по выплавке металлов в конвертере;</li> <li>- специализированное программное обеспечение участка конвертирования;</li> <li>- требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности на участке конвертирования.</li> </ul> <p><i>ИПК 3.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать соблюдение режимов в процессе конвертирования, обеспечивающих получение максимального извлечения металла и максимального выхода годного;</li> <li>- корректировать параметры процесса плавки - давление, расход конвертерного воздуха, температуру и концентрацию двуокиси серы в отходящих газах, разрежение в пылевой камере, состав конвертерных шлаков;</li> <li>- визуально и с использованием приборов контролировать ход конвертерной плавки, определять стадии и время окончания технологического процесса, готовность металла к выпуску, готовность шлака к сливу из конвертера;</li> <li>- рассчитывать материальные и энергетические потоки процесса конвертирования.</li> </ul>



	<p><i>ИПК 3.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля соблюдения требований технологических инструкций процесса конвертирования, оперативное выявление и устранение причин их нарушения;</li> <li>- составление технической документации для ресурсного и организационного обеспечения процесса конвертирования;</li> <li>- руководства заливкой штейна, загрузкой кварцевого флюса и холодных оборотов в конвертер;</li> <li>- мониторинга соблюдения установленных параметров процесса конвертирования, давления, расхода конвертерного воздуха, температуры, концентрации двуокиси серы в отходящих газах, разрежения в пылевой камере;</li> <li>- определения мер по устранению причин нарушения режимных карт конвертирования;</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях</li> </ul>
<p>ПК-4 Способен организовать работы работников конвертерного передела производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 4.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственно-технические инструкции и технологические инструкции процесса конвертирования;</li> <li>- требования стандартов и технических условий, предъявляемые к продукции, выпускаемой участком конвертирования;</li> <li>- значения предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;</li> <li>- основы экономики, организации производства, труда и управления</li> </ul> <p><i>ИПК 4.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать работу работников по соблюдению регламентов процесса конвертирования;</li> <li>- определять визуально и по контрольно-измерительным приборам соблюдение заданных режимов процесса конвертирования;</li> <li>- выбирать наиболее эффективный вариант решения работниками поставленных задач с учетом возможностей, ресурсов, рисков</li> </ul> <p><i>ИПК 4.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля выполнения производственных заданий и соблюдения работниками технологических инструкций и регламентов;</li> <li>- организации выполнения работниками технического обслуживания, регламентных текущих и капитальных ремонтов оборудования на участке конвертирования;</li> <li>- контроля соблюдения работниками трудовой дисциплины, требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности</li> </ul>
<p>ПК-5 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий в</p>	<p><i>ИПК 5.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расположение, устройство, назначение, принцип действия, технические характеристики, правила обслуживания и эксплуатации гидromеталлургического оборудования (в том числе сосудов, работающих по давлением) и</li> </ul>

<p>отделениях основных операций процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов</p>	<p>технологической арматуры (запорной и регулирующей арматуры, системы трубопроводов, насосного хозяйства, дозирующих и подающих устройств и механизмов), применяемых контрольно-измерительных приборов, средств автоматики и сигнализации в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственно-технические, технологические инструкции по ведению операций гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- способы выявления и регламент действий по устранению выявленных неисправностей и отклонений в режимах работы оборудования в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</li> <li>- теорию и технологию гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- инструкции по обеспечению сохранности драгоценных металлов и продуктов, содержащих драгоценные металлы;</li> <li>- требования охраны труда, производственной санитарии, промышленной, экологической, пожарной и химической безопасности в отделении основных операций гидрометаллургического производства.</li> </ul> <p><i>ИПК 5.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии и средства для анализа и проведения расчетов параметров, режимов и показателей процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- выдерживать технологические режимы на заданном уровне по показаниям контрольно-измерительных приборов и данным анализов;</li> <li>- корректировать ключевые параметры технологических процессов гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов, влияющие на качество получаемой продукции;</li> <li>- управлять процессами гидрометаллургической переработки руд и концентратов тяжелых цветных металлов, промрастворов, промывных и сточных вод;</li> <li>- контролировать правильность настройки параметров технологических агрегатов гидрометаллургического производства;</li> <li>- выявлять нарушения правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов</li> </ul> <p><i>ИПК 5.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверки технического состояния основного, вспомогательного оборудования и технологической обвязки агрегатов гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- разработки мер по устранению переходящих и профилактике типовых причин отклонений от установленных режимов работы, неполадок и внеплановых</li> </ul>
---	---

	<p>простое оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения мер по предупреждению брака и повышению качества переработки поступающих в гидрометаллургическое производство материалов;</li> <li>- принятия решений о режимах обработки поступивших в переработку шихты, растворов, пульпы, гидратов, спеков, шламов, оборотных растворов, промывных и сточных вод, продуктов выщелачивания и классификации;</li> <li>- организации технически правильной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, технологической обвязки и контрольно-измерительных устройств в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях в отделении гидрометаллургического производства</li> </ul>
<p>ПК-6 Способен организовать работы работников отделений основных операций гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 6.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственно-технические и технологические инструкции, технологические карты, регламенты, регулирующие порядок и правила ведения процессов в отделении гидро-металлургического производства;</li> <li>- физико-химические процессы, используемые в гидрометаллургическом производстве тяжелых цветных металлов;</li> <li>- инструкции по обеспечению сохранности драгоценных металлов и продуктов, содержащих драгоценные металлы;</li> <li>- основы экономики, организации производства, труда и управления в гидрометаллургическом производстве;</li> <li>- основы менеджмента и корпоративной этики, принципы повышения качества трудовой жизни коллектива</li> </ul> <p><i>ИПК 6.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять визуально и по контрольно-измерительным приборам соблюдение заданных режимов на агрегатах отделения гидрометаллургического производства;</li> <li>- оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в отделении гидрометаллургического производства</li> </ul> <p><i>ИПК 6.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля выполнения производственных заданий и соблюдения работниками технологических инструкций и регламентов;</li> <li>- корректировки действий работников при отклонениях и сбоях в ведении основных операций процесса производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- контроля соблюдения работниками требований охраны труда, пожарной, промышленной, химической и экологической безопасности</li> </ul>

**Структура модуля:** Место модуля «Основы технологии получения и обработки металлов» в образовательной программе определяется в соответствии с учебным планом. Общая трудоемкость модуля — 21 з.е.

№ п/п	Наименование дисциплин, практик	Кол-во з.е./час	Формы контроля				Компетенции
			Экзамен	Зачет	Контр. работа	Курс. работа	
1	Обогащение полезных ископаемых	3/108		*			УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7 ПК-1,2,3,4,5,6
2	Металлургия тяжелых цветных металлов	5/180	*				УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7 ПК-1,2,3,4,5,6
3	Металлургия благородных и редких металлов	3/108	*				УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7 ПК-1,2,3,4,5,6
4	Металлургия легких и тугоплавких металлов	2/72		*			УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7 ПК-1,2,3,4,5,6
5	Металлургия черных металлов	2/72		*			УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7 ПК-1,2,3,4,5,6
6	Литейное производство	2/72		*			УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7 ПК-1,2,3,4,5,6
7	Обработка металлов давлением	2/72		*			УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7 ПК-1,2,3,4,5,6
8	Термообработка	2/72		*			УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7 ПК-1,2,3,4,5,6
	Итого	21/756					

### **Аннотация модуля «Теория металлургических процессов»**

**Краткая характеристика модуля.** Дисциплины модуля «Теория металлургических процессов» ориентированы на формирование понятийного аппарата теории пиро-, гидрометаллургических и электрохимических процессов получения цветных металлов.

Модуль объединяет дисциплины, которые позволят оценить физико-химические закономерности термодинамики и кинетики основных реакций, протекающих в расплавах, системах жидких продуктов производства; электродных и электрохимических процессах в водных растворах; гидрометаллургических процессах.

**Цель модуля: Формирование компетенций:**

<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1 Находит и анализирует имеющуюся информацию для решения поставленных задач ИУК 1.2 Предлагает пути решения задачи на основе системного подхода ИУК 1.3 Анализирует предлагаемое решение с учетом его достоинств и недостатков
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК 2.1 Определяет сроки, ресурсы, исполнителей для решения задачи ИУК 2.2 Определяет оптимальные способы решения задач ИУК 2.3 Проводит технико – экономическое обоснование, анализирует адекватность принимаемых решений с учетом действующих правовых норм
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИУК 4.1 Выбирает коммуникативные технологии общения на государственном и иностранном языках ИУК 4.2 Осуществляет деловую переписку на государственном и иностранном языках ИУК 4.3 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	ИУК 9.1 Применяет базовые дефектологические знания во всех сферах деятельности ИУК 9.2 Выбирает методы и приемы оценки профессиональной среды ИУК 9.3 Совершенствует дефектологические знания
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ИОПК 1.1 Знает: физико-химические основы и методы математического моделирования металлургических процессов получения цветных металлов ИОПК 1.2 Умеет: выявлять причины несоответствия параметров технологического процесса, прогнозировать поведение процесса на основе математических моделей ИОПК 1.3 Владеет: навыками математического анализа и моделирования
ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ИОПК 2.1 Знает: основы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов; основы экономических, экологических и социальных особенностей металлургического производства ИОПК 2.2 Умеет: проектировать отдельные структурные компоненты новой технологии, объекта, системы ИОПК 2.3 Владеет: навыками проектной деятельности

<p>ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ИОПК 4.1 Знает: основы метрологии, методы обработки экспериментальных данных  ИОПК 4.2 Умеет: использовать современные средства измерения, математический аппарат для обработки и анализа экспериментальных данных  ИОПК 4.3 Владеет: навыками проведения измерений и их обработки</p>
<p>ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p>	<p>ИОПК 5.1 Знает: основы современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств  ИОПК 5.2 Умеет: применять информационные технологии и программное обеспечение для решения научно-исследовательских задач в области получения цветных металлов  ИОПК 5.3 Владеет: навыками анализа результатов выполнения научно-технических задач в профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии</p>	<p>ИОПК 6.1 Знает: основы технологических процессов получения цветных металлов  ИОПК 6.2 Умеет: анализировать информацию о технологическом процессе по результатам мониторинга и принимать обоснованные решения  ИОПК 6.3 Владеет: навыками выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий</p>
<p>ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли</p>	<p>ИОПК 7.1 Знает: основы составления и использования нормативных документов металлургической отрасли  ИОПК 7.2 Умеет: анализировать, техническую документацию технологического процесса и принимать обоснованные решения  ИОПК 7.3 Владеет: навыками составления и применения технической документации получения цветных металлов</p>
<p>ПК-1 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий плавильным переделом производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 1.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, правила обслуживания и эксплуатации применяемых в пирометаллургии плавильных агрегатов: отражательных, шахтных, руднотермических, обеднительных печей, печей Ванюкова, кислородно-взвешенной и кислородно-факельной плавки, электродуговых, индукционных печей, фьюминг-печей, вельц-печей, конвертеров, рафинировочных котлов;</li> <li>- схемы технологической обвязки печи, подающих и отводящих воздухопроводов, газоходов, электроснабжения, кислородных, газовых, паровых, водяных коммуникаций, систем циркуляции и охлаждения;</li> <li>- основные металлургические технологии производства тяжелых цветных металлов, физические процессы и химические реакции процесса плавки цветных металлов и сплавов;</li> <li>- факторы, влияющие на ход технологического процесса, и способы управления ими;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по составлению и оформлению технической и учетной документации;</li> <li>- специализированное программное обеспечение плавильного участка;</li> <li>- требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности на плавильном участке</li> </ul> <p><i>ИПК 1.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать качество и соответствие техническим условиям (технологическим регламентам) сырья (шихты) и энергоносителей (газ, мазут, коксик, сжатый воздух, кислород, азот);</li> <li>- регулировать процесс плавки на основе данных о составе переплавляемых материалов, показаний контрольно-измерительных приборов и визуальных наблюдений;</li> <li>- организовывать в зависимости от содержания металла и химического состава шихты ведение процесса плавки в режимах, обеспечивающих максимальное извлечение металла и выход годного;</li> <li>- корректировать процессы плавки добавлением флюсов и оборотных материалов, интенсивностью дутья.</li> </ul> <p><i>ИПК 1.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля состояния оборудования и вспомогательных материалов для процесса плавления в печи;</li> <li>- составления технической документации для ресурсного и организационного обеспечения процесса подготовки и ведения плавки, разлива металла;</li> <li>- мониторинга установленных режимов и контролируемых параметров ведения процессов плавки (переплавки и рафинирования цветных металлов, плавки руд, концентратов, агломерата, огарка и сплавов, фьюмингования, вельцевания, дистилляции, купеляции) в печах различных видов и типов;</li> <li>- выявления причин негативных изменений параметров и показателей процесса плавки;</li> <li>- определения мер по устранению неполадок в работе печных агрегатов и вспомогательного оборудования;</li> <li>- анализа результатов производственной деятельности подразделения за смену - расхода материально-технических ресурсов и энергоносителей, причин брака или снижения качества продукции (работ, услуг);</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях</li> </ul>
<p>ПК-2 Способен организовать работу работников плавильного передела производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 2.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственно-технические инструкции и технологические инструкции по процессам плавки;</li> <li>- значения предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;</li> <li>- основы экономики, организации производства, труда и управления</li> </ul>

	<p><i>ИПК 2.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать соблюдение работниками технологических регламентов процесса плавки;</li> <li>- оценивать качество проведения работниками технической диагностики, текущих и капитальных ремонтов плавильного оборудования</li> </ul> <p><i>ИПК 2.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля выполнения производственных заданий и соблюдения работниками технологических инструкций и регламентов;</li> <li>- организации выполнения работниками технического обслуживания, регламентных текущих и капитальных ремонтов оборудования на плавильном участке;</li> <li>- контроля соблюдения работниками трудовой дисциплины, требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности</li> </ul>
<p>ПК-3 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий конвертерным переделом производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 3.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, технические характеристики, принципы работы и правила эксплуатации механизмов конвертера горизонтального и вертикального типа, пусковых и блокирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, систем аварийной сигнализации, приспособлений и инструментов;</li> <li>- конвертерные технологии производства меди, никеля;</li> <li>- физико-химические свойства, состав жидкого штейна, шихтовых, заправочных материалов, лигатуры и отходящих газов;</li> <li>- способы выявления и устранения неисправностей в работе конвертерного оборудования;</li> <li>- технологические инструкции по выплавке металлов в конвертере;</li> <li>- специализированное программное обеспечение участка конвертирования;</li> <li>- требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности на участке конвертирования.</li> </ul> <p><i>ИПК 3.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать соблюдение режимов в процессе конвертирования, обеспечивающих получение максимального извлечения металла и максимального выхода годного;</li> <li>- корректировать параметры процесса плавки - давление, расход конвертерного воздуха, температуру и концентрацию двуокиси серы в отходящих газах, разрежение в пылевой камере, состав конвертерных шлаков;</li> <li>- визуально и с использованием приборов контролировать ход конвертерной плавки, определять стадии и время окончания технологического процесса, готовность металла к выпуску, готовность шлака к сливу из конвертера;</li> <li>- рассчитывать материальные и энергетические потоки процесса конвертирования.</li> </ul>



	<p><i>ИПК 3.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля соблюдения требований технологических инструкций процесса конвертирования, оперативное выявление и устранение причин их нарушения;</li> <li>- составление технической документации для ресурсного и организационного обеспечения процесса конвертирования;</li> <li>- руководства заливкой штейна, загрузкой кварцевого флюса и холодных оборотов в конвертер;</li> <li>- мониторинга соблюдения установленных параметров процесса конвертирования, давления, расхода конвертерного воздуха, температуры, концентрации двуокиси серы в отходящих газах, разрежения в пылевой камере;</li> <li>- определения мер по устранению причин нарушения режимных карт конвертирования;</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях</li> </ul>
<p>ПК-4 Способен организовать работы работников конвертерного передела производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 4.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственно-технические инструкции и технологические инструкции процесса конвертирования;</li> <li>- требования стандартов и технических условий, предъявляемые к продукции, выпускаемой участком конвертирования;</li> <li>- значения предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;</li> <li>- основы экономики, организации производства, труда и управления</li> </ul> <p><i>ИПК 4.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать работу работников по соблюдению регламентов процесса конвертирования;</li> <li>- определять визуально и по контрольно-измерительным приборам соблюдение заданных режимов процесса конвертирования;</li> <li>- выбирать наиболее эффективный вариант решения работниками поставленных задач с учетом возможностей, ресурсов, рисков</li> </ul> <p><i>ИПК 4.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля выполнения производственных заданий и соблюдения работниками технологических инструкций и регламентов;</li> <li>- организации выполнения работниками технического обслуживания, регламентных текущих и капитальных ремонтов оборудования на участке конвертирования;</li> <li>- контроля соблюдения работниками трудовой дисциплины, требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности</li> </ul>
<p>ПК-5 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий в</p>	<p><i>ИПК 5.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расположение, устройство, назначение, принцип действия, технические характеристики, правила обслуживания и эксплуатации гидрометаллургического оборудования (в том числе сосудов, работающих по давлением) и</li> </ul>

<p>отделениях основных операций процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов</p>	<p>технологической арматуры (запорной и регулирующей арматуры, системы трубопроводов, насосного хозяйства, дозирующих и подающих устройств и механизмов), применяемых контрольно-измерительных приборов, средств автоматики и сигнализации в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственно-технические, технологические инструкции по ведению операций гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- способы выявления и регламент действий по устранению выявленных неисправностей и отклонений в режимах работы оборудования в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</li> <li>- теорию и технологию гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- инструкции по обеспечению сохранности драгоценных металлов и продуктов, содержащих драгоценные металлы;</li> <li>- требования охраны труда, производственной санитарии, промышленной, экологической, пожарной и химической безопасности в отделении основных операций гидрометаллургического производства.</li> </ul> <p><i>ИПК 5.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии и средства для анализа и проведения расчетов параметров, режимов и показателей процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- выдерживать технологические режимы на заданном уровне по показаниям контрольно-измерительных приборов и данным анализов;</li> <li>- корректировать ключевые параметры технологических процессов гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов, влияющие на качество получаемой продукции;</li> <li>- управлять процессами гидрометаллургической переработки руд и концентратов тяжелых цветных металлов, промывных вод, промывных и сточных вод;</li> <li>- контролировать правильность настройки параметров технологических агрегатов гидрометаллургического производства;</li> <li>- выявлять нарушения правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов</li> </ul> <p><i>ИПК 5.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверки технического состояния основного, вспомогательного оборудования и технологической обвязки агрегатов гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- разработки мер по устранению переходящих и профилактике типовых причин отклонений от установленных режимов работы, неполадок и внеплановых</li> </ul>
---	---

	<p>простое оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения мер по предупреждению брака и повышению качества переработки поступающих в гидрометаллургическое производство материалов;</li> <li>- принятия решений о режимах обработки поступивших в переработку шихты, растворов, пульпы, гидратов, спеков, шламов, оборотных растворов, промывных и сточных вод, продуктов выщелачивания и классификации;</li> <li>- организации технически правильной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, технологической обвязки и контрольно-измерительных устройств в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях в отделении гидрометаллургического производства</li> </ul>
<p>ПК-6 Способен организовать работы работников отделений основных операций гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 6.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственно-технические и технологические инструкции, технологические карты, регламенты, регулирующие порядок и правила ведения процессов в отделении гидро-металлургического производства;</li> <li>- физико-химические процессы, используемые в гидрометаллургическом производстве тяжелых цветных металлов;</li> <li>- инструкции по обеспечению сохранности драгоценных металлов и продуктов, содержащих драгоценные металлы;</li> <li>- основы экономики, организации производства, труда и управления в гидрометаллургическом производстве;</li> <li>- основы менеджмента и корпоративной этики, принципы повышения качества трудовой жизни коллектива</li> </ul> <p><i>ИПК 6.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять визуально и по контрольно-измерительным приборам соблюдение заданных режимов на агрегатах отделения гидрометаллургического производства;</li> <li>- оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в отделении гидрометаллургического производства</li> </ul> <p><i>ИПК 6.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля выполнения производственных заданий и соблюдения работниками технологических инструкций и регламентов;</li> <li>- корректировки действий работников при отклонениях и сбоях в ведении основных операций процесса производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- контроля соблюдения работниками требований охраны труда, пожарной, промышленной, химической и экологической безопасности</li> </ul>

**Структура модуля:** Место модуля «Теория металлургических процессов» в

образовательной программе определяется в соответствии с учебным планом.

Общая трудоемкость модуля — 9 з.е.

№ п/п	Наименование дисциплин, практик	Кол-во з.е./час	Формы контроля				Компетенции
			Экзамен	Зачет	Контр. работа	Курс. работа	
1	Теоретические основы новых пирометаллургических процессов	4/144	*				УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7 ПК-1,2,3,4,5,6
2	Теория гидрометаллургических процессов	3/108	*				УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7 ПК-1,2,3,4,5,6
3	Теория электрохимических процессов	2/72		*			УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7 ПК-1,2,3,4,5,6
	Итого	9/324					

### **Аннотация модуля «Информационное обеспечение металлургического производства»**

**Краткая характеристика модуля.** Дисциплины модуля «Информационное обеспечение металлургического производства» направлены на формирование методики применения современных ИТ – технологий в условиях оптимальной и эффективной автоматизации и моделирования технологических процессов.

Модуль объединяет дисциплины, которые направлены на формирование компетенций, позволяющих выбирать методики математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, автоматизации и оптимизации технологических процессов, оформлять, представлять и интерпретировать спрогнозированные результаты технологического процесса. Принимать обоснованные решения при управлении инновациями.

**Цель модуля:** Формирование компетенций:

<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1 Находит и анализирует имеющуюся информацию для решения поставленных задач ИУК 1.2 Предлагает пути решения задачи на основе системного подхода ИУК 1.3 Анализирует предлагаемое решение с учетом его достоинств и недостатков

<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>ИУК 2.1 Определяет сроки, ресурсы, исполнителей для решения задачи  ИУК 2.2 Определяет оптимальные способы решения задач  ИУК 2.3 Проводит технико – экономическое обоснование, анализирует адекватность принимаемых решений с учетом действующих правовых норм</p>
<p>ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания</p>	<p>ИОПК 1.1 Знает: физико-химические основы и методы математического моделирования металлургических процессов получения цветных металлов  ИОПК 1.2 Умеет: выявлять причины несоответствия параметров технологического процесса, прогнозировать поведение процесса на основе математических моделей  ИОПК 1.3 Владеет: навыками математического анализа и моделирования</p>
<p>ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений</p>	<p>ИОПК 2.1 Знает: основы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов; основы экономических, экологических и социальных особенностей металлургического производства  ИОПК 2.2 Умеет: проектировать отдельные структурные компоненты новой технологии, объекта, системы  ИОПК 2.3 Владеет: навыками проектной деятельности</p>
<p>ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ИОПК 4.1 Знает: основы метрологии, методы обработки экспериментальных данных  ИОПК 4.2 Умеет: использовать современные средства измерения, математический аппарат для обработки и анализа экспериментальных данных  ИОПК 4.3 Владеет: навыками проведения измерений и их обработки</p>
<p>ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p>	<p>ИОПК 5.1 Знает: основы современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств  ИОПК 5.2 Умеет: применять информационные технологии и программное обеспечение для решения научно-исследовательских задач в области получения цветных металлов  ИОПК 5.3 Владеет: навыками анализа результатов выполнения научно-технических задач в профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии</p>	<p>ИОПК 6.1 Знает: основы технологических процессов получения цветных металлов  ИОПК 6.2 Умеет: анализировать информацию о технологическом процессе по результатам мониторинга и принимать обоснованные решения  ИОПК 6.3 Владеет: навыками выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий</p>

ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	ИОПК 7.1 Знает: основы составления и использования нормативных документов металлургической отрасли ИОПК 7.2 Умеет: анализировать, техническую документацию технологического процесса и принимать обоснованные решения ИОПК 7.3 Владеет: навыками составления и применения технической документации получения цветных металлов
ПК-7 Способен применять ИТ-технологии и математический аппарат в профессиональной деятельности	ИПК 7.1 Знает: методологические основы постановки задач для изучения технологических процессов ИПК 7.2 Умеет: выбирать необходимый математический аппарат для анализа физико-химических характеристик изучаемого объекта, процесса ИПК 7.3 Владеет: навыками реализации формализованного представления исследуемой задачи

**Структура модуля:** Место модуля «Информационное обеспечение металлургического производства» в образовательной программе определяется в соответствии с учебным планом. Общая трудоемкость модуля — 11 з.е.

№ п/п	Наименование дисциплин, практик	Кол-во з.е./час	Формы контроля				Компетенции
			Экзамен	Зачет	Контр. работа	Курс. работа	
1	Автоматизация металлургических процессов	2/72		*			УК-1,2 ОПК-1,2,4,5,6,7 ПК -7
2	Моделирование процессов и объектов в металлургии	3/108	*				УК-1,2 ОПК-1,2,4,5,6,7 ПК -7
3	Информационные технологии в металлургии	3/108		*			УК-1,2 ОПК-1,2,4,5,6,7 ПК -7
4	Теория эксперимента	3/108		*			УК-1,2 ОПК-1,2,4,5,6,7 ПК -7
	Итого	11/396					

### **Аннотация модуля «Основы проектирования металлургических предприятий»**

**Краткая характеристика модуля.** Дисциплины модуля «Основы проектирования металлургических предприятий» ориентированы на формирование методологии разработки и проектирования пиро-, гидрOMETаллургических и электрохимических производств цветных металлов, поиска и анализа технической

документации, решения научно - исследовательских задач эффективного проектирования металлургического предприятия.

Модуль объединяет дисциплины, которые направлены на формирование знаний, умений и навыков, позволяющих выбирать, размещать и обеспечивать основное и вспомогательное оборудование предприятий цветной металлургии в соответствии с действующими нормативными актами металлургической отрасли.

**Цель модуля: Формирование компетенций:**

<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1 Находит и анализирует имеющуюся информацию для решения поставленных задач ИУК 1.2 Предлагает пути решения задачи на основе системного подхода ИУК 1.3 Анализирует предлагаемое решение с учетом его достоинств и недостатков
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК 2.1 Определяет сроки, ресурсы, исполнителей для решения задачи ИУК 2.2 Определяет оптимальные способы решения задач ИУК 2.3 Проводит технико – экономическое обоснование, анализирует адекватность принимаемых решений с учетом действующих правовых норм
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИУК 10.1 Понимает методологические основы экономической оценки технологии ИУК 10.2 Выбирает методы и приемы экономической оценки технологии ИУК 10.3 Проводит технико – экономическое обоснование проектных решений
ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ИОПК 2.1 Знает: основы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов; основы экономических, экологических и социальных особенностей металлургического производства ИОПК 2.2 Умеет: проектировать отдельные структурные компоненты новой технологии, объекта, системы ИОПК 2.3 Владеет: навыками проектной деятельности
ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	ИОПК 3.1 Знает: основы управленческой деятельности при проектировании металлургических производств на основе проектного менеджмента ИОПК 3.2 Умеет: использовать процессный подход для эффективного управления технологическим процессом ИОПК 3.3 Владеет: методологией управленческой деятельности металлургического производства

ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии	ИОПК 6.1 Знает: основы технологических процессов получения цветных металлов ИОПК 6.2 Умеет: анализировать информацию о технологическом процессе по результатам мониторинга и принимать обоснованные решения ИОПК 6.3 Владеет: навыками выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий
ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	ИОПК 7.1 Знает: основы составления и использования нормативных документов металлургической отрасли ИОПК 7.2 Умеет: анализировать, техническую документацию технологического процесса и принимать обоснованные решения ИОПК 7.3 Владеет: навыками составления и применения технической документации получения цветных металлов

**Структура дисциплины:** Место модуля «Основы проектирования металлургических предприятий» в образовательной программе определяется в соответствии с учебным планом. Общая трудоемкость модуля — 11 з.е.

№ п/п	Наименование дисциплин, практик	Кол-во з.е./час	Формы контроля				Компетенции
			Экзамен	Зачет	Контр. работа	Курс. работа	
1	Оборудование гидрометаллургических заводов	3/108		*			УК-1,2,10 ОПК-2,3,6,7
2	Оборудование пирометаллургических заводов	3/108		*			УК-1,2,10 ОПК-2,3,6,7
3	Проектирование и логистика технологических процессов	2/72		*			УК-1,2,10 ОПК-2,3,6,7
4	Основы проектирования и строительное дело	3/108	*				УК-1,2,10 ОПК-2,3,6,7
	Итого	11/396					

### **Аннотация дисциплины «Современные технологии получения меди и сопутствующих элементов»**

**Краткая характеристика дисциплины.** Дисциплина «Современные технологии получения меди и сопутствующих элементов» направлена на формирование компетенций в области теории и практики гидро-, пирометаллургических и электрохимических технологий переработки полиметаллического сырья, для получения товарной меди; сорбционного и



экстракционного выделения сопутствующих элементов в условиях требований промышленной безопасности и экологии.

Дисциплина ориентирована на формирование знаний, умений и навыков, позволяющих выбирать оптимальную технологию извлечения меди и сопутствующих элементов, рассчитывать оборудование для предприятий и интерпретировать результаты расчетов.

**Цель дисциплины: Формирование компетенций:**

<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1 Находит и анализирует имеющуюся информацию для решения поставленных задач ИУК 1.2 Предлагает пути решения задачи на основе системного подхода ИУК 1.3 Анализирует предлагаемое решение с учетом его достоинств и недостатков
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК 2.1 Определяет сроки, ресурсы, исполнителей для решения задачи ИУК 2.2 Определяет оптимальные способы решения задач ИУК 2.3 Проводит технико – экономическое обоснование, анализирует адекватность принимаемых решений с учетом действующих правовых норм
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИУК 4.1 Выбирает коммуникативные технологии общения на государственном и иностранном языках ИУК 4.2 Осуществляет деловую переписку на государственном и иностранном языках ИУК 4.3 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	ИУК 9.1 Применяет базовые дефектологические знания во всех сферах деятельности ИУК 9.2 Выбирает методы и приемы оценки профессиональной среды ИУК 9.3 Совершенствует дефектологические знания
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ИОПК 1.1 Знает: физико-химические основы и методы математического моделирования металлургических процессов получения цветных металлов ИОПК 1.2 Умеет: выявлять причины несоответствия параметров технологического процесса, прогнозировать поведение процесса на основе математических моделей ИОПК 1.3 Владеет: навыками математического анализа и моделирования

<p>ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений</p>	<p>ИОПК 2.1 Знает: основы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов; основы экономических, экологических и социальных особенностей металлургического производства ИОПК 2.2 Умеет: проектировать отдельные структурные компоненты новой технологии, объекта, системы ИОПК 2.3 Владеет: навыками проектной деятельности</p>
<p>ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ИОПК 4.1 Знает: основы метрологии, методы обработки экспериментальных данных ИОПК 4.2 Умеет: использовать современные средства измерения, математический аппарат для обработки и анализа экспериментальных данных ИОПК 4.3 Владеет: навыками проведения измерений и их обработки</p>
<p>ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p>	<p>ИОПК 5.1 Знает: основы современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств ИОПК 5.2 Умеет: применять информационные технологии и программное обеспечение для решения научно-исследовательских задач в области получения цветных металлов ИОПК 5.3 Владеет: навыками анализа результатов выполнения научно-технических задач в профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии</p>	<p>ИОПК 6.1 Знает: основы технологических процессов получения цветных металлов ИОПК 6.2 Умеет: анализировать информацию о технологическом процессе по результатам мониторинга и принимать обоснованные решения ИОПК 6.3 Владеет: навыками выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий</p>
<p>ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли</p>	<p>ИОПК 7.1 Знает: основы составления и использования нормативных документов металлургической отрасли ИОПК 7.2 Умеет: анализировать, техническую документацию технологического процесса и принимать обоснованные решения ИОПК 7.3 Владеет: навыками составления и применения технической документации получения цветных металлов</p>
<p>ПК-1 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий плавильным переделом производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 1.1 Знает:</i> - устройство, назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, правила обслуживания и эксплуатации применяемых в пирометаллургии плавильных агрегатов: отражательных, шахтных, руднотермических, обеднительных печей, печей Ванюкова, кислородно-взвешенной и кислородно-факельной плавки, электродуговых, индукционных печей, фьюминг-печей, вельц-печей, конвертеров, рафинировочных котлов; - схемы технологической обвязки печи, подающих и отводящих воздухопроводов, газоходов, электроснабжения,</p>

	<p>кислородных, газовых, паровых, водяных коммуникаций, систем циркуляции и охлаждения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные металлургические технологии производства тяжелых цветных металлов, физические процессы и химические реакции процесса плавки цветных металлов и сплавов;</li> <li>- факторы, влияющие на ход технологического процесса, и способы управления ими;</li> <li>- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по составлению и оформлению технической и учетной документации;</li> <li>- специализированное программное обеспечение плавильного участка;</li> <li>- требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности на плавильном участке</li> </ul> <p><i>ИПК 1.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать качество и соответствие техническим условиям (технологическим регламентам) сырья (шихты) и энергоносителей (газ, мазут, коксик, сжатый воздух, кислород, азот);</li> <li>- регулировать процесс плавки на основе данных о составе переплавляемых материалов, показаний контрольно-измерительных приборов и визуальных наблюдений;</li> <li>- организовывать в зависимости от содержания металла и химического состава шихты ведение процесса плавки в режимах, обеспечивающих максимальное извлечение металла и выход годного;</li> <li>- корректировать процессы плавки добавлением флюсов и оборотных материалов, интенсивностью дутья.</li> </ul> <p><i>ИПК 1.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля состояния оборудования и вспомогательных материалов для процесса плавления в печи;</li> <li>- составления технической документации для ресурсного и организационного обеспечения процесса подготовки и ведения плавки, разлива металла;</li> <li>- мониторинга установленных режимов и контролируемых параметров ведения процессов плавки (переплавки и рафинирования цветных металлов, плавки руд, концентратов, агломерата, огарка и сплавов, фьюмингования, вельцевания, дистилляции, купеляции) в печах различных видов и типов;</li> <li>- выявления причин негативных изменений параметров и показателей процесса плавки;</li> <li>- определения мер по устранению неполадок в работе печных агрегатов и вспомогательного оборудования;</li> <li>- анализа результатов производственной деятельности подразделения за смену - расхода материально-технических ресурсов и энергоносителей, причин брака или снижения качества продукции (работ, услуг);</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на</li> </ul>
--	--

	бумажных и (или) электронных носителях
ПК-2 Способен организовать работу работников плавильного передела производства тяжелых цветных металлов	<p><i>ИПК 2.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственно-технические инструкции и технологические инструкции по процессам плавки;</li> <li>- значения предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;</li> <li>- основы экономики, организации производства, труда и управления</li> </ul> <p><i>ИПК 2.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать соблюдение работниками технологических регламентов процесса плавки;</li> <li>- оценивать качество проведения работниками технической диагностики, текущих и капитальных ремонтов плавильного оборудования</li> </ul> <p><i>ИПК 2.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля выполнения производственных заданий и соблюдения работниками технологических инструкций и регламентов;</li> <li>- организации выполнения работниками технического обслуживания, регламентных текущих и капитальных ремонтов оборудования на плавильном участке;</li> <li>- контроля соблюдения работниками трудовой дисциплины, требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности</li> </ul>
ПК-3 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий конвертерным переделом производства тяжелых цветных металлов	<p><i>ИПК 3.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, технические характеристики, принципы работы и правила эксплуатации механизмов конвертера горизонтального и вертикального типа, пусковых и блокирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, систем аварийной сигнализации, приспособлений и инструментов;</li> <li>- конвертерные технологии производства меди, никеля;</li> <li>- физико-химические свойства, состав жидкого штейна, шихтовых, заправочных материалов, лигатуры и отходящих газов;</li> <li>- способы выявления и устранения неисправностей в работе конвертерного оборудования;</li> <li>- технологические инструкции по выплавке металлов в конвертере;</li> <li>- специализированное программное обеспечение участка конвертирования;</li> <li>- требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности на участке конвертирования.</li> </ul> <p><i>ИПК 3.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать соблюдение режимов в процессе конвертирования, обеспечивающих получение максимального извлечения металла и максимального выхода годного;</li> <li>- корректировать параметры процесса плавки - давление, расход конвертерного воздуха, температуру и</li> </ul>

	<p>концентрацию двуокиси серы в отходящих газах, разрежение в пылевой камере, состав конвертерных шлаков;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визуально и с использованием приборов контролировать ход конвертерной плавки, определять стадии и время окончания технологического процесса, готовность металла к выпуску, готовность шлака к сливу из конвертера;</li> <li>- рассчитывать материальные и энергетические потоки процесса конвертирования.</li> </ul> <p><i>ИПК 3.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля соблюдения требований технологических инструкций процесса конвертирования, оперативное выявление и устранение причин их нарушения;</li> <li>- составление технической документации для ресурсного и организационного обеспечения процесса конвертирования;</li> <li>- руководства заливкой штейна, загрузкой кварцевого флюса и холодных оборотов в конвертер;</li> <li>- мониторинга соблюдения установленных параметров процесса конвертирования, давления, расхода конвертерного воздуха, температуры, концентрации двуокиси серы в отходящих газах, разрежения в пылевой камере;</li> <li>- определения мер по устранению причин нарушения режимных карт конвертирования;</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях</li> </ul>
<p>ПК-4 Способен организовать работы работников конвертерного передела производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 4.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственно-технические инструкции и технологические инструкции процесса конвертирования;</li> <li>- требования стандартов и технических условий, предъявляемые к продукции, выпускаемой участком конвертирования;</li> <li>- значения предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;</li> <li>- основы экономики, организации производства, труда и управления</li> </ul> <p><i>ИПК 4.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать работу работников по соблюдению регламентов процесса конвертирования;</li> <li>- определять визуально и по контрольно-измерительным приборам соблюдение заданных режимов процесса конвертирования;</li> <li>- выбирать наиболее эффективный вариант решения работниками поставленных задач с учетом возможностей, ресурсов, рисков</li> </ul> <p><i>ИПК 4.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля выполнения производственных заданий и соблюдения работниками технологических инструкций и регламентов;</li> <li>- организации выполнения работниками технического обслуживания, регламентных текущих и капитальных</li> </ul>

	<p>ремонт оборудования на участке конвертирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля соблюдения работниками трудовой дисциплины, требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности</li> </ul>
<p>ПК-5 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий в отделениях основных операций процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 5.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расположение, устройство, назначение, принцип действия, технические характеристики, правила обслуживания и эксплуатации гидрометаллургического оборудования (в том числе сосудов, работающих по давлением) и технологической арматуры (запорной и регулирующей арматуры, системы трубопроводов, насосного хозяйства, дозировочных и подающих устройств и механизмов), применяемых контрольно-измерительных приборов, средств автоматики и сигнализации в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</li> <li>- производственно-технические, технологические инструкции по ведению операций гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- способы выявления и регламент действий по устранению выявленных неисправностей и отклонений в режимах работы оборудования в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</li> <li>- теорию и технологию гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- инструкции по обеспечению сохранности драгоценных металлов и продуктов, содержащих драгоценные металлы;</li> <li>- требования охраны труда, производственной санитарии, промышленной, экологической, пожарной и химической безопасности в отделении основных операций гидрометаллургического производства.</li> </ul> <p><i>ИПК 5.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии и средства для анализа и проведения расчетов параметров, режимов и показателей процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- выдерживать технологические режимы на заданном уровне по показаниям контрольно-измерительных приборов и данным анализов;</li> <li>- корректировать ключевые параметры технологических процессов гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов, влияющие на качество получаемой продукции;</li> <li>- управлять процессами гидрометаллургической переработки руд и концентратов тяжелых цветных металлов, промрастворов, промывных и сточных вод;</li> <li>- контролировать правильность настройки параметров технологических агрегатов гидрометаллургического производства;</li> <li>- выявлять нарушения правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов</li> </ul>

	<p><i>ИПК 5.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверки технического состояния основного, вспомогательного оборудования и технологической обвязки агрегатов гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- разработки мер по устранению переходящих и профилактике типовых причин отклонений от установленных режимов работы, неполадок и внеплановых простоев оборудования;</li> <li>- определения мер по предупреждению брака и повышению качества переработки поступающих в гидрометаллургическое производство материалов;</li> <li>- принятия решений о режимах обработки поступивших в переработку шихты, растворов, пульпы, гидратов, спеков, шламов, оборотных растворов, промывных и сточных вод, продуктов выщелачивания и классификации;</li> <li>- организации технически правильной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, технологической обвязки и контрольно-измерительных устройств в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях в отделении гидрометаллургического производства</li> </ul>
<p>ПК-6 Способен организовать работы работников отделений основных операций процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 6.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственно-технические и технологические инструкции, технологические карты, регламенты, регулирующие порядок и правила ведения процессов в отделении гидро-металлургического производства;</li> <li>- физико-химические процессы, используемые в гидрометаллургическом производстве тяжелых цветных металлов;</li> <li>- инструкции по обеспечению сохранности драгоценных металлов и продуктов, содержащих драгоценные металлы;</li> <li>- основы экономики, организации производства, труда и управления в гидрометаллургическом производстве;</li> <li>- основы менеджмента и корпоративной этики, принципы повышения качества трудовой жизни коллектива</li> </ul> <p><i>ИПК 6.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять визуально и по контрольно-измерительным приборам соблюдение заданных режимов на агрегатах отделения гидрометаллургического производства;</li> <li>- оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в отделении гидрометаллургического производства</li> </ul> <p><i>ИПК 6.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля выполнения производственных заданий и соблюдения работниками технологических инструкций и регламентов;</li> <li>- корректировки действий работников при отклонениях и сбоях в ведении основных операций процесса производства</li> </ul>

	тяжелых цветных металлов; - контроля соблюдения работниками требований охраны труда, пожарной, промышленной, химической и экологической безопасности
--	---

**Структура дисциплины:** Место дисциплины «Современные технологии получения меди и сопутствующих элементов» в образовательной программе определяется в соответствии с учебным планом. Общая трудоемкость модуля — 6 з.е.

№ п/п	Наименование дисциплин, практик	Кол-во з.е./час	Формы контроля				Компетенции
			Экзамен	Зачет	Контр. работа	Курс. проект	
1	Современные технологии получения меди и сопутствующих элементов	5/180	*				УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7 ПК-1,2,3,4,5,6
2	Курсовой проект	1/36				1	УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7 ПК-1,2,3,4,5,6
	Итого	6/216					

**Аннотация дисциплины «Современные технологии получения цинка и сопутствующих элементов»**

**Краткая характеристика дисциплин.** Дисциплина «Современные технологии получения цинка и сопутствующих элементов» направлена на формирование компетенций в области теории и практики гидро-, пирометаллургических и электрохимических технологий переработки полиметаллического сырья, для получения товарного цинка; технологического выделения сопутствующих элементов в условиях требований промышленной безопасности и экологии.

Дисциплина ориентирована на формирование знаний, умений и навыков, позволяющих выбрать оптимальную технологию извлечения цинка и сопутствующих элементов, рассчитывать оборудование для предприятий и интерпретировать результаты расчетов.

**Цель дисциплины:** Формирование компетенций:

<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
---	---



<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>ИУК 1.1 Находит и анализирует имеющуюся информацию для решения поставленных задач  ИУК 1.2 Предлагает пути решения задачи на основе системного подхода  ИУК 1.3 Анализирует предлагаемое решение с учетом его достоинств и недостатков</p>
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>ИУК 2.1 Определяет сроки, ресурсы, исполнителей для решения задачи  ИУК 2.2 Определяет оптимальные способы решения задач  ИУК 2.3 Проводит технико – экономическое обоснование, анализирует адекватность принимаемых решений с учетом действующих правовых норм</p>
<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>ИУК 4.1 Выбирает коммуникативные технологии общения на государственном и иностранном языках  ИУК 4.2 Осуществляет деловую переписку на государственном и иностранном языках  ИУК 4.3 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно</p>
<p>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>ИУК 9.1 Применяет базовые дефектологические знания во всех сферах деятельности  ИУК 9.2 Выбирает методы и приемы оценки профессиональной среды  ИУК 9.3 Совершенствует дефектологические знания</p>
<p>ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания</p>	<p>ИОПК 1.1 Знает: физико-химические основы и методы математического моделирования металлургических процессов получения цветных металлов  ИОПК 1.2 Умеет: выявлять причины несоответствия параметров технологического процесса, прогнозировать поведение процесса на основе математических моделей  ИОПК 1.3 Владеет: навыками математического анализа и моделирования</p>
<p>ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений</p>	<p>ИОПК 2.1 Знает: основы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов; основы экономических, экологических и социальных особенностей металлургического производства  ИОПК 2.2 Умеет: проектировать отдельные структурные компоненты новой технологии, объекта, системы  ИОПК 2.3 Владеет: навыками проектной деятельности</p>

<p>ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ИОПК 4.1 Знает: основы метрологии, методы обработки экспериментальных данных  ИОПК 4.2 Умеет: использовать современные средства измерения, математический аппарат для обработки и анализа экспериментальных данных  ИОПК 4.3 Владеет: навыками проведения измерений и их обработки</p>
<p>ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p>	<p>ИОПК 5.1 Знает: основы современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств  ИОПК 5.2 Умеет: применять информационные технологии и программное обеспечение для решения научно-исследовательских задач в области получения цветных металлов  ИОПК 5.3 Владеет: навыками анализа результатов выполнения научно-технических задач в профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии</p>	<p>ИОПК 6.1 Знает: основы технологических процессов получения цветных металлов  ИОПК 6.2 Умеет: анализировать информацию о технологическом процессе по результатам мониторинга и принимать обоснованные решения  ИОПК 6.3 Владеет: навыками выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий</p>
<p>ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли</p>	<p>ИОПК 7.1 Знает: основы составления и использования нормативных документов металлургической отрасли  ИОПК 7.2 Умеет: анализировать, техническую документацию технологического процесса и принимать обоснованные решения  ИОПК 7.3 Владеет: навыками составления и применения технической документации получения цветных металлов</p>
<p>ПК-1 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий плавильным переделом производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 1.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, правила обслуживания и эксплуатации применяемых в пирометаллургии плавильных агрегатов: отражательных, шахтных, руднотермических, обеднительных печей, печей Ванюкова, кислородно-взвешенной и кислородно-факельной плавки, электродуговых, индукционных печей, фьюминг-печей, вельц-печей, конвертеров, рафинировочных котлов;</li> <li>- схемы технологической обвязки печи, подающих и отводящих воздухопроводов, газоходов, электроснабжения, кислородных, газовых, паровых, водяных коммуникаций, систем циркуляции и охлаждения;</li> <li>- основные металлургические технологии производства тяжелых цветных металлов, физические процессы и химические реакции процесса плавки цветных металлов и сплавов;</li> <li>- факторы, влияющие на ход технологического процесса, и способы управления ими;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по составлению и оформлению технической и учетной документации;</li> <li>- специализированное программное обеспечение плавильного участка;</li> <li>- требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности на плавильном участке</li> </ul> <p><i>ИПК 1.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать качество и соответствие техническим условиям (технологическим регламентам) сырья (шихты) и энергоносителей (газ, мазут, коксик, сжатый воздух, кислород, азот);</li> <li>- регулировать процесс плавки на основе данных о составе переплавляемых материалов, показаний контрольно-измерительных приборов и визуальных наблюдений;</li> <li>- организовывать в зависимости от содержания металла и химического состава шихты ведение процесса плавки в режимах, обеспечивающих максимальное извлечение металла и выход годного;</li> <li>- корректировать процессы плавки добавлением флюсов и оборотных материалов, интенсивностью дутья.</li> </ul> <p><i>ИПК 1.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля состояния оборудования и вспомогательных материалов для процесса плавления в печи;</li> <li>- составления технической документации для ресурсного и организационного обеспечения процесса подготовки и ведения плавки, разлива металла;</li> <li>- мониторинга установленных режимов и контролируемых параметров ведения процессов плавки (переплавки и рафинирования цветных металлов, плавки руд, концентратов, агломерата, огарка и сплавов, фьюмингования, вельцевания, дистилляции, купеляции) в печах различных видов и типов;</li> <li>- выявления причин негативных изменений параметров и показателей процесса плавки;</li> <li>- определения мер по устранению неполадок в работе печных агрегатов и вспомогательного оборудования;</li> <li>- анализа результатов производственной деятельности подразделения за смену - расхода материально-технических ресурсов и энергоносителей, причин брака или снижения качества продукции (работ, услуг);</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях</li> </ul>
<p>ПК-2 Способен организовать работу работников плавильного передела производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 2.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственно-технические инструкции и технологические инструкции по процессам плавки;</li> <li>- значения предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;</li> <li>- основы экономики, организации производства, труда и управления</li> </ul>

	<p><i>ИПК 2.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать соблюдение работниками технологических регламентов процесса плавки;</li> <li>- оценивать качество проведения работниками технической диагностики, текущих и капитальных ремонтов плавильного оборудования</li> </ul> <p><i>ИПК 2.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля выполнения производственных заданий и соблюдения работниками технологических инструкций и регламентов;</li> <li>- организации выполнения работниками технического обслуживания, регламентных текущих и капитальных ремонтов оборудования на плавильном участке;</li> <li>- контроля соблюдения работниками трудовой дисциплины, требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности</li> </ul>
<p>ПК-5 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий в отделениях основных операций процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 5.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расположение, устройство, назначение, принцип действия, технические характеристики, правила обслуживания и эксплуатации гидрометаллургического оборудования (в том числе сосудов, работающих по давлению) и технологической арматуры (запорной и регулирующей арматуры, системы трубопроводов, насосного хозяйства, дозировочных и подающих устройств и механизмов), применяемых контрольно-измерительных приборов, средств автоматизации и сигнализации в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</li> <li>- производственно-технические, технологические инструкции по ведению операций гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- способы выявления и регламент действий по устранению выявленных неисправностей и отклонений в режимах работы оборудования в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</li> <li>- теорию и технологию гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- инструкции по обеспечению сохранности драгоценных металлов и продуктов, содержащих драгоценные металлы;</li> <li>- требования охраны труда, производственной санитарии, промышленной, экологической, пожарной и химической безопасности в отделении основных операций гидрометаллургического производства.</li> </ul> <p><i>ИПК 5.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии и средства для анализа и проведения расчетов параметров, режимов и показателей процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- выдерживать технологические режимы на заданном уровне по показаниям контрольно-измерительных приборов и данным анализов;</li> <li>- корректировать ключевые параметры технологических</li> </ul>

	<p>процессов гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов, влияющие на качество получаемой продукции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управлять процессами гидрометаллургической переработки руд и концентратов тяжелых цветных металлов, промрастворов, промывных и сточных вод;</li> <li>- контролировать правильность настройки параметров технологических агрегатов гидрометаллургического производства;</li> <li>- выявлять нарушения правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов</li> </ul> <p><i>ИПК 5.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверки технического состояния основного, вспомогательного оборудования и технологической обвязки агрегатов гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- разработки мер по устранению переходящих и профилактике типовых причин отклонений от установленных режимов работы, неполадок и внеплановых простоев оборудования;</li> <li>- определения мер по предупреждению брака и повышению качества переработки поступающих в гидрометаллургическое производство материалов;</li> <li>- принятия решений о режимах обработки поступивших в переработку шихты, растворов, пульпы, гидратов, спеков, шламов, оборотных растворов, промывных и сточных вод, продуктов выщелачивания и классификации;</li> <li>- организации технически правильной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, технологической обвязки и контрольно-измерительных устройств в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях в отделении гидрометаллургического производства</li> </ul>
<p>ПК-6 Способен организовать работы работников отделений основных операций процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 6.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственно-технические и технологические инструкции, технологические карты, регламенты, регулирующие порядок и правила ведения процессов в отделении гидрометаллургического производства;</li> <li>- физико-химические процессы, используемые в гидрометаллургическом производстве тяжелых цветных металлов;</li> <li>- инструкции по обеспечению сохранности драгоценных металлов и продуктов, содержащих драгоценные металлы;</li> <li>- основы экономики, организации производства, труда и управления в гидрометаллургическом производстве;</li> <li>- основы менеджмента и корпоративной этики, принципы повышения качества трудовой жизни коллектива</li> </ul> <p><i>ИПК 6.2 Умеет:</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять визуально и по контрольно-измерительным приборам соблюдение заданных режимов на агрегатах отделения гидрометаллургического производства;</li> <li>- оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в отделении гидрометаллургического производства</li> </ul> <p><i>ИПК 6.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля выполнения производственных заданий и соблюдения работниками технологических инструкций и регламентов;</li> <li>- корректировки действий работников при отклонениях и сбоях в ведении основных операций процесса производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- контроля соблюдения работниками требований охраны труда, пожарной, промышленной, химической и экологической безопасности</li> </ul>
--	---

**Структура дисциплины:** Место дисциплины «Современные технологии получения цинка и сопутствующих элементов» в образовательной программе определяется в соответствии с учебным планом. Общая трудоемкость модуля — 6 з.е.

№ п/п	Наименование дисциплин, практик	Кол-во з.е./час	Формы контроля				Компетенции
			Экзамен	Зачет	Контр. работа	Курс. работа	
1	Современные технологии получения цинка и сопутствующих элементов	5/180	*			1	УК-1,2,4,9 ОПК-1,2,4,5,6,7 ПК-1,2,3,4,5,6
	Итого	6/216					

### **Аннотация модуля «Государственная итоговая аттестация»**

#### **Краткая характеристика государственной итоговой аттестации (ГИА)**

ГИА состоит из подготовки к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. ГИА является завершающим этапом обучения, характеризующим уровень готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению «22.03.02 – Metallургия (направленность 27 - «Metallургическое производство»).

ГИА направлена на формирование, структурирование и завершение оформления текста выпускной квалификационной работы (ВКР), уточнение формулировок выводов и положений, выносимых на защиту и их публичная

защита. При подготовке к защите осуществляется предварительное обсуждение работы и проверка текста на заимствование (плагиат).

**Цель государственной итоговой аттестации: Формирование компетенций:**

<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1 Находит и анализирует имеющуюся информацию для решения поставленных задач ИУК 1.2 Предлагает пути решения задачи на основе системного подхода ИУК 1.3 Анализирует предлагаемое решение с учетом его достоинств и недостатков
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК 2.1 Определяет сроки, ресурсы, исполнителей для решения задачи ИУК 2.2 Определяет оптимальные способы решения задач ИУК 2.3 Проводит технико – экономическое обоснование, анализирует адекватность принимаемых решений с учетом действующих правовых норм
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИУК 3.1 Понимает методологические основы социального взаимодействия в команде ИУК 3.2 Определяет свою роль в команде для решения поставленных задач ИУК 3.3 Соблюдает этические нормы взаимодействия в коллективе
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИУК 4.1 Выбирает коммуникативные технологии общения на государственном и иностранном языках ИУК 4.2 Осуществляет деловую переписку на государственном и иностранном языках ИУК 4.3 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИУК 5.1 Понимает межкультурное разнообразие сообществ мира (включая религиозные) ИУК 5.2 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и культурным традициям различных народов ИУК 5.3 Проявляет толерантность и конструктивизм при взаимодействии с людьми различных культурных сообществ в целях успешного выполнения профессиональных задач

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИУК 6.1 Оптимально распределяет время для реализации личного развития ИУК 6.2 Выстраивает траекторию саморазвития для решения профессиональных задач ИУК 6.3 Проявляет интерес к познанию и совершенствованию в профессиональной деятельности
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИУК 7.1 Поддерживает физический уровень, обеспечивающий социальную и профессиональную деятельность ИУК 7.2 Выстраивает траекторию физического развития ИУК 7.3 Пропагандирует здоровый образ жизни
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИУК 8.1 Понимает методологические основы безопасных условий труда и сохранения природной среды ИУК 8.2 Идентифицирует экологические и производственные опасности и оценивает риски. Предлагает пути решения ИУК 8.3 Осуществляет своевременное обучение, инструктажи и проверку знаний работников по охране труда и экологической безопасности
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	ИУК 9.1 Применяет базовые дефектологические знания во всех сферах деятельности ИУК 9.2 Выбирает методы и приемы оценки профессиональной среды ИУК 9.3 Совершенствует дефектологические знания
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИУК 10.1 Понимает методологические основы экономической оценки технологии ИУК 10.2 Выбирает методы и приемы экономической оценки технологии ИУК 10.3 Проводит технико – экономическое обоснование проектных решений
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИУК 11.1 Понимает законы и нормативные акты правового ведения бизнеса ИУК 11.2 Пропагандирует здоровый образ правовой жизни ИУК 11.3 Совершенствует юридические знания
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ИОПК 1.1 Знает: физико-химические основы и методы математического моделирования металлургических процессов получения цветных металлов ИОПК 1.2 Умеет: выявлять причины несоответствия параметров технологического процесса, прогнозировать поведение процесса на основе математических моделей ИОПК 1.3 Владеет: навыками математического анализа и моделирования



<p>ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений</p>	<p>ИОПК 2.1 Знает: основы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов; основы экономических, экологических и социальных особенностей металлургического производства ИОПК 2.2 Умеет: проектировать отдельные структурные компоненты новой технологии, объекта, системы ИОПК 2.3 Владеет: навыками проектной деятельности</p>
<p>ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента</p>	<p>ИОПК 3.1 Знает: основы управленческой деятельности при проектировании металлургических производств на основе проектного менеджмента ИОПК 3.2 Умеет: использовать процессный подход для эффективного управления технологическим процессом ИОПК 3.3 Владеет: методологией управленческой деятельности металлургического производства</p>
<p>ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ИОПК 4.1 Знает: основы метрологии, методы обработки экспериментальных данных ИОПК 4.2 Умеет: использовать современные средства измерения, математический аппарат для обработки и анализа экспериментальных данных ИОПК 4.3 Владеет: навыками проведения измерений и их обработки</p>
<p>ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p>	<p>ИОПК 5.1 Знает: основы современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств ИОПК 5.2 Умеет: применять информационные технологии и программное обеспечение для решения научно-исследовательских задач в области получения цветных металлов ИОПК 5.3 Владеет: навыками анализа результатов выполнения научно-технических задач в профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии</p>	<p>ИОПК 6.1 Знает: основы технологических процессов получения цветных металлов ИОПК 6.2 Умеет: анализировать информацию о технологическом процессе по результатам мониторинга и принимать обоснованные решения ИОПК 6.3 Владеет: навыками выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий</p>
<p>ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли</p>	<p>ИОПК 7.1 Знает: основы составления и использования нормативных документов металлургической отрасли ИОПК 7.2 Умеет: анализировать, техническую документацию технологического процесса и принимать обоснованные решения ИОПК 7.3 Владеет: навыками составления и применения технической документации получения цветных металлов</p>
<p>ПК-1 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий плавильным</p>	<p>ИПК 1.1 Знает: - устройство, назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, правила обслуживания и эксплуатации применяемых в пирометаллургии плавильных агрегатов: отражательных, шахтных, руднотермических,</p>

<p>переделом производства тяжелых цветных металлов</p>	<p>обеднительных печей, печей Ванюкова, кислородно-взвешенной и кислородно-факельной плавки, электродуговых, индукционных печей, фьюминг-печей, вельц-печей, конвертеров, рафинировочных котлов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- схемы технологической обвязки печи, подающих и отводящих воздухопроводов, газоходов, электроснабжения, кислородных, газовых, паровых, водяных коммуникаций, систем циркуляции и охлаждения;</li> <li>- основные металлургические технологии производства тяжелых цветных металлов, физические процессы и химические реакции процесса плавки цветных металлов и сплавов;</li> <li>- факторы, влияющие на ход технологического процесса, и способы управления ими;</li> <li>- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по составлению и оформлению технической и учетной документации;</li> <li>- специализированное программное обеспечение плавильного участка;</li> <li>- требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности на плавильном участке</li> </ul> <p><i>ИПК 1.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать качество и соответствие техническим условиям (технологическим регламентам) сырья (шихты) и энергоносителей (газ, мазут, коксик, сжатый воздух, кислород, азот);</li> <li>- регулировать процесс плавки на основе данных о составе переплавляемых материалов, показаний контрольно-измерительных приборов и визуальных наблюдений;</li> <li>- организовывать в зависимости от содержания металла и химического состава шихты ведение процесса плавки в режимах, обеспечивающих максимальное извлечение металла и выход годного;</li> <li>- корректировать процессы плавки добавлением флюсов и оборотных материалов, интенсивностью дутья.</li> </ul> <p><i>ИПК 1.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля состояния оборудования и вспомогательных материалов для процесса плавления в печи;</li> <li>- составления технической документации для ресурсного и организационного обеспечения процесса подготовки и ведения плавки, разлива металла;</li> <li>- мониторинга установленных режимов и контролируемых параметров ведения процессов плавки (переплавки и рафинирования цветных металлов, плавки руд, концентратов, агломерата, огарка и сплавов, фьюмингования, вельцевания, дистилляции, купеляции) в печах различных видов и типов;</li> <li>- выявления причин негативных изменений параметров и показателей процесса плавки;</li> <li>- определения мер по устранению неполадок в работе</li> </ul>
--	--

	<p>печных агрегатов и вспомогательного оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализа результатов производственной деятельности подразделения за смену - расхода материально-технических ресурсов и энергоносителей, причин брака или снижения качества продукции (работ, услуг);</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях</li> </ul>
<p>ПК-2 Способен организовать работу работников плавильного передела производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 2.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственно-технические инструкции и технологические инструкции по процессам плавки;</li> <li>- значения предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;</li> <li>- основы экономики, организации производства, труда и управления</li> </ul> <p><i>ИПК 2.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать соблюдение работниками технологических регламентов процесса плавки;</li> <li>- оценивать качество проведения работниками технической диагностики, текущих и капитальных ремонтов плавильного оборудования</li> </ul> <p><i>ИПК 2.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля выполнения производственных заданий и соблюдения работниками технологических инструкций и регламентов;</li> <li>- организации выполнения работниками технического обслуживания, регламентных текущих и капитальных ремонтов оборудования на плавильном участке;</li> <li>- контроля соблюдения работниками трудовой дисциплины, требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности</li> </ul>
<p>ПК-3 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий конвертерным переделом производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 3.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, технические характеристики, принципы работы и правила эксплуатации механизмов конвертера горизонтального и вертикального типа, пусковых и блокирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, систем аварийной сигнализации, приспособлений и инструментов;</li> <li>- конвертерные технологии производства меди, никеля;</li> <li>- физико-химические свойства, состав жидкого штейна, шихтовых, заправочных материалов, лигатуры и отходящих газов;</li> <li>- способы выявления и устранения неисправностей в работе конвертерного оборудования;</li> <li>- технологические инструкции по выплавке металлов в конвертере;</li> <li>- специализированное программное обеспечение участка конвертирования;</li> <li>- требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности на участке конвертирования.</li> </ul> <p><i>ИПК 3.2 Умеет:</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать соблюдение режимов в процессе конвертирования, обеспечивающих получение максимального извлечения металла и максимального выхода годного;</li> <li>- корректировать параметры процесса плавки - давление, расход конвертерного воздуха, температуру и концентрацию двуокиси серы в отходящих газах, разрежение в пылевой камере, состав конвертерных шлаков;</li> <li>- визуально и с использованием приборов контролировать ход конвертерной плавки, определять стадии и время окончания технологического процесса, готовность металла к выпуску, готовность шлака к сливу из конвертера;</li> <li>- рассчитывать материальные и энергетические потоки процесса конвертирования.</li> </ul> <p><i>ИПК 3.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля соблюдения требований технологических инструкций процесса конвертирования, оперативное выявление и устранение причин их нарушения;</li> <li>- составление технической документации для ресурсного и организационного обеспечения процесса конвертирования;</li> <li>- руководства заливкой штейна, загрузкой кварцевого флюса и холодных оборотов в конвертер;</li> <li>- мониторинга соблюдения установленных параметров процесса конвертирования, давления, расхода конвертерного воздуха, температуры, концентрации двуокиси серы в отходящих газах, разрежения в пылевой камере;</li> <li>- определения мер по устранению причин нарушения режимных карт конвертирования;</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях</li> </ul>
<p>ПК-4 Способен организовать работы работников конвертерного передела производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 4.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственно-технические инструкции и технологические инструкции процесса конвертирования;</li> <li>- требования стандартов и технических условий, предъявляемые к продукции, выпускаемой участком конвертирования;</li> <li>- значения предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;</li> <li>- основы экономики, организации производства, труда и управления</li> </ul> <p><i>ИПК 4.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать работу работников по соблюдению регламентов процесса конвертирования;</li> <li>- определять визуально и по контрольно-измерительным приборам соблюдение заданных режимов процесса конвертирования;</li> <li>- выбирать наиболее эффективный вариант решения работниками поставленных задач с учетом возможностей, ресурсов, рисков</li> </ul>

	<p><i>ИПК 4.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля выполнения производственных заданий и соблюдения работниками технологических инструкций и регламентов;</li> <li>- организации выполнения работниками технического обслуживания, регламентных текущих и капитальных ремонтов оборудования на участке конвертирования;</li> <li>- контроля соблюдения работниками трудовой дисциплины, требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности</li> </ul>
<p>ПК-5 Способен определять организационные и технические меры по выполнению производственных заданий в отделениях основных операций процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 5.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расположение, устройство, назначение, принцип действия, технические характеристики, правила обслуживания и эксплуатации гидрометаллургического оборудования (в том числе сосудов, работающих по давлению) и технологической арматуры (запорной и регулирующей арматуры, системы трубопроводов, насосного хозяйства, дозировочных и подающих устройств и механизмов), применяемых контрольно-измерительных приборов, средств автоматики и сигнализации в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</li> <li>- производственно-технические, технологические инструкции по ведению операций гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- способы выявления и регламент действий по устранению выявленных неисправностей и отклонений в режимах работы оборудования в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</li> <li>- теорию и технологию гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- инструкции по обеспечению сохранности драгоценных металлов и продуктов, содержащих драгоценные металлы;</li> <li>- требования охраны труда, производственной санитарии, промышленной, экологической, пожарной и химической безопасности в отделении основных операций гидрометаллургического производства.</li> </ul> <p><i>ИПК 5.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии и средства для анализа и проведения расчетов параметров, режимов и показателей процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- выдерживать технологические режимы на заданном уровне по показаниям контрольно-измерительных приборов и данным анализов;</li> <li>- корректировать ключевые параметры технологических процессов гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов, влияющие на качество получаемой продукции;</li> <li>- управлять процессами гидрометаллургической переработки руд и концентратов тяжелых цветных металлов, промрастворов, промывных и сточных вод;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать правильность настройки параметров технологических агрегатов гидрометаллургического производства;</li> <li>- выявлять нарушения правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов</li> </ul> <p><i>ИПК 5.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверки технического состояния основного, вспомогательного оборудования и технологической обвязки агрегатов гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- разработки мер по устранению переходящих и профилактике типовых причин отклонений от установленных режимов работы, неполадок и внеплановых простоев оборудования;</li> <li>- определения мер по предупреждению брака и повышению качества переработки поступающих в гидрометаллургическое производство материалов;</li> <li>- принятия решений о режимах обработки поступивших в переработку шихты, растворов, пульпы, гидратов, спеков, шламов, оборотных растворов, промывных и сточных вод, продуктов выщелачивания и классификации;</li> <li>- организации технически правильной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, технологической обвязки и контрольно-измерительных устройств в отделении основных операций гидрометаллургического производства;</li> <li>- ведения учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях в отделении гидрометаллургического производства</li> </ul>
<p>ПК-6 Способен организовать работы работников отделений основных операций процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов</p>	<p><i>ИПК 6.1 Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственно-технические и технологические инструкции, технологические карты, регламенты, регулирующие порядок и правила ведения процессов в отделении гидро-металлургического производства;</li> <li>- физико-химические процессы, используемые в гидрометаллургическом производстве тяжелых цветных металлов;</li> <li>- инструкции по обеспечению сохранности драгоценных металлов и продуктов, содержащих драгоценные металлы;</li> <li>- основы экономики, организации производства, труда и управления в гидрометаллургическом производстве;</li> <li>- основы менеджмента и корпоративной этики, принципы повышения качества трудовой жизни коллектива</li> </ul> <p><i>ИПК 6.2 Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять визуально и по контрольно-измерительным приборам соблюдение заданных режимов на агрегатах отделения гидрометаллургического производства;</li> <li>- оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в отделении гидрометаллургического производства</li> </ul>

	<p><i>ИПК 6.3 Владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроля выполнения производственных заданий и соблюдения работниками технологических инструкций и регламентов;</li> <li>- корректировки действий работников при отклонениях и сбоях в ведении основных операций процесса производства тяжелых цветных металлов;</li> <li>- контроля соблюдения работниками требований охраны труда, пожарной, промышленной, химической и экологической безопасности</li> </ul>
ПК-7 Способен применять ИТ-технологии и математический аппарат в профессиональной деятельности	<p>ИПК 7.1 Знает: методологические основы постановки задач для изучения технологических процессов</p> <p>ИПК 7.2 Умеет: выбирать необходимый математический аппарат для анализа физико-химических характеристик изучаемого объекта, процесса</p> <p>ИПК 7.3 Владеет: навыками реализации формализованного представления исследуемой задачи</p>

**Структура ГИА:** Место ГИА в образовательной программе определяется в соответствии с учебным планом. Общая трудоемкость модуля — 6 з.е.

Наименование процедуры	Кол-во з.е.	Форма проведения	Перечень проверяемых компетенций
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	6	Защита выпускной квалификационной работы с оценкой	УК-1,2,3,4,5, 6,7,8,9,10,11 ОПК-1,2,3,4,5,6,7 ПК-1,2,3,4,5,6,7