

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Документ подписан простыми электронными подписями

Информация о владельце:

ФИО: Крюков Вадим Николаевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 15.06.2026 16:11:06

Уникальный программный ключ:

1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярный государственный университет им.Н.М.Федоровского»
(ЗГУ)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Технологические процессы автоматизированных производств

Факультет: Факультет электроэнергетики, экономики и управления

Направление подготовки: **Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность (профиль):

.....
бакалавр

Кафедра: Электроэнергетики и автоматики

Разработчик ФОС:

Каппаев Павел Александрович

(должность, степень, ученое звание)

Петров Алексей Михайлович

(подпись)

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № от г.
Заведующий кафедрой доцент, к.т.н. Петров А.М.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения и планируемые результаты обучения по дисциплине (Знать(З); Уметь(У); Владеть (В))		
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий	принципы работы современных информационных технологий	Применять принципы работы современных информационных технологий	Навыками работы с современными информационными технологиями и
	:		
ОПК-8: Способен проводить анализ затрат на	Знать анализ затрат на обеспечение деятельности	Уметь проводить анализ затрат на обеспечение	Владеть методом анализа затрат на обеспечение
	:		
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при	Знать стандартные методы расчета при проектировании систем	Уметь применять стандартные методы расчета при проектировании систем	Владеть навыками расчета при проектировании систем
	:		
ПК-3: готовность применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов,	Знать способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих	Уметь применять способы рационального использования энергетических ресурсов, современные	Владеть способами рационального использования других видов ресурсов, современные методы разработки
	:		

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Форма оценивания
Раздел 1.			
Введение. /Лек/	ОПК-4 ОПК-8 ОПК-13 ПК-3		
Основы металлургии цветных металлов. /Лек/	ОПК-4 ОПК-8 ОПК-13 ПК-3		
Основы производства цветных и драгоценных металлов из сульфидных руд. /Лек/	ОПК-4 ОПК-8 ОПК-13 ПК-3		
Заполярный филиал ОАО ГМК «Норильский никель» /Лек/	ОПК-4 ОПК-8 ОПК-13 ПК-3		
Международное сотрудничество ОАО ГМК «Норильский никель» /Лек/	ОПК-4 ОПК-8 ОПК-13 ПК-3		
Экологические проблемы НПП. /Лек/	ОПК-4 ОПК-8 ОПК-13 ПК-3		
Основы производства цветных и драгоценных металлов из сульфидных руд /Пр/	ОПК-4 ОПК-8 ОПК-13 ПК-3		
Заполярный филиал ОАО ГМК «Норильский никель» /Пр/	ОПК-4 ОПК-8 ОПК-13 ПК-3		
Международное сотрудничество ОАО ГМК «Норильский никель» /Пр/	ОПК-4 ОПК-8 ОПК-13 ПК-3		
Экологические проблемы НПП /Пр/	ОПК-4 ОПК-8 ОПК-13 ПК-3		
Введение /Ср/	ОПК-4 ОПК-8 ОПК-13 ПК-3		

Основы металлургии цветных металлов /Ср/	ОПК-4 ОПК-8 ОПК-13 ПК-3		
Основы производства цветных и драгоценных металлов из сульфидных руд /Ср/	ОПК-4 ОПК-8 ОПК-13 ПК-3		
Заполярный филиал ОАО ГМК «Норильский никель». /Ср/	ОПК-4 ОПК-8 ОПК-13 ПК-3		
ОАО «Кольская горно-металлургическая компания». /Ср/	ОПК-4 ОПК-8 ОПК-13 ПК-3		
Международное сотрудничество ОАО ГМК «Норильский никель». /Ср/	ОПК-4 ОПК-8 ОПК-13 ПК-3		
Экологические проблемы НПП. /Ср/	ОПК-4 ОПК-8 ОПК-13 ПК-3		
Контрольная работа. /Ср/	ОПК-4 ОПК-8 ОПК-13 ПК-3		
Зачёт /Лек/	ОПК-4 ОПК-8 ОПК-13 ПК-3		

2. Перечень контрольно-оценочных средств (КОС)

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие контрольно-оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся:

Таблица 3. Перечень контрольно-оценочных средств

В семестре предусмотрено выполнение одной контрольной работы студентами очной и заочной форм обучения. Контрольная работа выполняется в виде реферативной работы. Тема для написания реферата (контрольной) может быть выдана преподавателем из приведенного примерного списка, либо предложена студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем. Допускается подготовка и защита рефератов группами по 2-3 студента (если выбранная тема достаточно объемна).	7	Зачет
---	---	-------

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Список контрольных вопросов к зачету:

1. Место металлургии в общем цикле горно-металлургического производства.
2. Этапы развития металлургии, производство и обработка меди, золота, бронзы, железа, чугуна, стали.
3. Свойства металлов и сплавов: физические, химические, механические, технологические.
4. Кристаллическая структура металлов, виды кристаллической решетки.
5. Классификация цветных металлов.
6. Сырье для получения цветных металлов.
7. Руда. Основные технологические характеристики руды: минералогический, физический, фазовый состав.
8. Классификация руд по содержанию полезных компонентов: монометаллические и полиметаллические (никелевые, медно-никелевые, свинцово-цинковые и т.д.) и по виду присутствующих металлосодержащих компонентов: сульфидные, окисленные, хлоридные, смешанные, самородные.
9. Руды Норильского промышленного района.
10. Технологические циклы производства цветных металлов: добыча руды, обогащение, металлургия. Основные технологические процессы в каждом цикле.
11. Добыча исходного сырья (руды). Понятие месторождения.
12. Основные этапы разработки месторождения: вскрытие, разработка, консервация. Основные вскрывающие выработки.
13. Обогащение руды (концентрация). Способы обогащения: флотационные, гравитационные, электрические, магнитные, специальные.
14. Этапы обогащения: измельчение кускового материала, разделение минералов, обезвоживание концентрата.
15. Обогащительные процессы: дробление, измельчение, классификация, флотация, сгущение, фильтрация, сушка.
16. Продукты и показатели обогащения: концентрат, отвальные хвосты, извлечение металла, содержание металла.

17. Принципиальная схема обогащения.
18. Металлургические процессы: плавка, конвертирование, анодная плавка, окислительный обжиг, электролиз.
19. Продукты и полупродукты металлургического производства: штейн, шлак, фاینштейн, шлам, товарный металл.
20. Принципиальная технологическая схема металлургии меди и никеля.
21. Основные металлургические процессы металлургии меди, никеля и кобальта: плавка концентрата, конвертирование штейна, дробление и флотация (разделение) фاینштейна, окислительный обжиг, анодная плавка, разливка анодов, электролиз.
22. Норильского промышленного района по добыче, обогащению и металлургической переработке сырья.
23. Месторождения Норильского промышленного района, типы руд. Технологическая схема производства ЗФ ГМК «Норильский никель».
24. География компании «Норильский никель». Роль компании «Норильский никель» в мировом производстве цветных и драгоценных металлов.

3.2 Задания для промежуточной аттестации

3.2.1. Контрольные вопросы к экзамену(зачету)

3.2.2. Типовые экзаменационные задачи

Примерный перечень тем для рефератов:

1. Цветные и черные металлы и их роль в развитии цивилизации.
2. Металлургия золота: от древности до наших дней.
3. Бронзовый век. Искусство древних металлургов.
4. Железный век. Искусство древних металлургов.
5. История развития горного дела в Европе.
6. История развития производства стали.
7. Черная и цветная металлургия России.
8. История промышленного освоения Таймырского полуострова.
9. М.В. Ломоносов – первый российский металлург.
10. Георг Агрикола – родоначальник металлургии в Европе.
11. Пьер Мартен и его роль в развитии металлургии стали.
12. Акинфий Демидов – родоначальник металлургии на Урале.
13. Краткая характеристика процесса обогащения руд цветных металлов.
14. Марки товарной меди и область ее применения.
15. Никель и его роль в развитии различных отраслей промышленности.
16. Благородные металлы – спутники человечества от древности до наших дней.
17. Титан: металлургия и область применения.
18. Сущность технологии получения алюминия из алюминиевых руд.
19. Сущность технологии получения меди пирометаллургическим способом из сульфидных руд.
20. Огневое и электролитическое рафинирование меди.
21. Способы очистки (рафинирования) алюминия (отстаиванием, пропусканием хлора, электролизом).
22. Технология электролитического рафинирования никеля.
23. Сущность технологии получения никеля пирометаллургическим способом из сульфидных и медно-никелевых руд.
24. Загадка Мангазейского тигля.
25. Первые сведения о Норильске и его полезных ископаемых.
26. Путь к руде Норильского месторождения.
27. Медный завод. История становления.
28. Надеждинский металлургический завод им. Б.И. Колесникова.
29. Никелевый завод. История становления.
30. История становления комбината «Печенганикель».
31. История становления комбината «Североникель».
32. Рафинировочное и металлургическое производство ОАО «Кольская горно-металлургическая компания».
33. Сопчезернинское месторождение хромитовых руд.
34. Norilsk Nickel Harjavalta Oy - зарубежный никелевый актив.
35. Мировые тенденции развития производства никеля.
36. Завод «Харьявалта».
37. Взвешенная плавка никелевых концентратов на предприятиях компании Boliden в Харьявалте.
38. Загрязнение окружающей среды выбросами и сбросами промышленных предприятий НПП.
39. Особенности климата Норильска.
40. Загрязнение атмосферы диоксидом серы.
41. Влияние экологической обстановки на состояние природной среды и здоровье норильчан.