

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Новые специализированные, перспективные технологии, информационные системы контроля и оценки внутреннего состояния сложных, распределенных объектов в пиromеталлургии

Код модуля
1158778

Модуль
Системы и технологии поддержки принятия решений

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Спирин Николай Александрович	доктор технических наук, профессор	Заведующий кафедрой	теплофизики и информатики в металлургии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- **Спирин Николай Александрович**, Заведующий кафедрой, теплофизики и информатики в металлургии

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Новые специализированные, перспективные технологии, информационные системы контроля и оценки внутреннего состояния сложных, распределенных объектов в пирометаллургии

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Новые специализированные, перспективные технологии, информационные системы контроля и оценки внутреннего состояния сложных, распределенных объектов в пирометаллургии

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-7 -Способность предлагать структуру и этапы использования информационных технологий, оснащать применение информационных технологий требуемыми ресурсами и сервисами.	3-1 - Описывать архитектуру, способы и средства ее разработки, структуру информационных технологий и этапы их использования. 3-2 - Перечислить требования к методам и средствам мониторинга параметров функционирования промышленных установок и систем. 3-3 - Перечислить методы и способы построения математических моделей систем и цифровых технологий (создание цифровых	Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>двойников) для оптимизации работы по разработке, установке и модернизации технологического оборудования и процессов.</p> <p>З-4 - Сделать обзор инструментов, необходимых для применения информационных технологий в управлении технологическими процессами в металлургии, оснащения их ресурсами и сервисами.</p> <p>З-5 - Перечислить принципы построения и особенности использования математических моделей в АСУ ТП.</p> <p>З-6 - Сделать обзор структурных схем информационных технологий и требуемых для их реализации ресурсов и сервисов.</p> <p>П-1 - Выполнить и обосновать декомпозицию системы по различным критериям (структурная, функциональная), спланировать структуру связей, интерфейсы, требования к информационным потокам.</p> <p>П-2 - Выполнить обработку и анализ табличных данных параметров функционирования системы, обнаружить и оценить вероятность наличия зависимости между параметрами.</p> <p>П-3 - В соответствии с заданием разработать регрессионную модель для прогнозирования изменения параметров системы.</p> <p>П-4 - Выполнять в рамках поставленного задания разработку, тестирование и отладку информационно-моделирующей системы, используя необходимые инструменты.</p> <p>П-5 - В соответствии с заданием реализовать разработанную структурную схему информационной системы с использованием</p>	
--	--	--

	<p>информационных ресурсов и сервисов.</p> <p>У-1 - Выбирать способы и средства разработки архитектуры автоматизированных систем на основе моделей систем.</p> <p>У-2 - Проводить оценку результатов мониторинга параметров функционирования промышленных установок и систем.</p> <p>У-3 - построения математических моделей систем (цифровых двойников) для прогнозирования поведения систем при изменении условий функционирования.</p> <p>У-4 - Определять и обоснованно выбирать инструменты, необходимые для применения информационных технологий в управлении технологическими процессами в металлургии с учетом поставленных задач.</p> <p>У-5 - Определять способы и средства разработки математического, алгоритмического и программного обеспечения для создания информационно-моделирующих систем в металлургии.</p> <p>У-6 - Определять ресурсы и сервисы для реализации структурной схемы информационной системы.</p>	
--	--	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа</i>	4,3	50
<i>Активность работы на лекциях</i>	4,3	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Качество подготовки отчета по практическим работам</i>	4,3	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям –		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)			
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания	
		Традиционная характеристика уровня	Качественная характеристика уровня

1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Информационно-моделирующая система диагностики эксплуатационного состояния фурменной или опасной зоны пирометаллургического агрегата с использованием машинного зрения. Система прогноза теплового состояния низа доменной печи по температуре фурменной зоны.

2. Информационно-моделирующая система оценки неравномерности распределения материалов и газов в пирометаллургических агрегатах. Оценка представительности температурного поля на уровне засыпи для контроля неравномерности распределения потоков материалов и газов в доменной печи. Использование машинного зрения. Прогноз теплового состояния доменной печи по температурному полю на уровне засыпи.

3. Информационно-моделирующая система диагностика состояния футеровки опасных зон сложных, распределенных объектов в пирометаллургии. Мониторинг состояния огнеупорной футеровки шахты и горна доменной печи на основе современных цифровых технологий.

4. Информационно-моделирующая система контроля тепловых потерь в сложных, распределенных пирометаллургических агрегатах. Информационно-моделирующая система контроля тепловых потерь в горне доменной печи.

5. Информационно-моделирующей системы распределения горячего дутья и природного газа по фурмам доменной печи. Контроль неравномерности распределения дутья, природного газа и скоростей истечения по воздушным фурмам доменной печи. Автоматизированная система распределения природного газа по фурмам доменной печи.

6. Информационно-моделирующая система оценки движения материалов и газов в рабочем пространстве высокотемпературных пирометаллургических агрегатах. Информационно-моделирующая система движения слоев шихты, оценки расположения и конфигурации формы зоны вязкопластичных масс железорудных материалов и накопления расплава в горне доменной печи.

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=6792>

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Специализированные методы и средства контроля технологических параметров и параметров внутреннего состояния объекта в информационных системы пирометаллургии:

2. Расхода и распределения по фурмам горячего дутья.
3. Расхода и распределения по фурмам угольной пыли.
4. Фракционного состава загружаемых материалов.
5. Распределения шихтовых материалов.
6. Полей скоростей газа в рабочем пространстве агрегатов.
7. Диагностики состояния футеровки.
8. Диагностики функционирования фурменных очагов.
9. Диагностики конфигурации зоны плавления материалов в рабочем пространстве объекта.

10. Прогнозирование состава продуктов плавки.

11. Прогнозирование тепловых потерь.

12. Метод непрерывного контроля измерения температуры, расплава, основанный на интеграции инфракрасной термографии и математической модели снижения температуры на выпусках.

Примерные задания

Студенту предлагается ответить на вопросы письменно по выбранной теме.

Необходимо изучить, проанализировать и систематизировать лекционный материал и рекомендованные учебные пособия, оформить работу в соответствии с требованиями и в установленные сроки. Контрольная работа пишется строгим научным языком, не допускается использование бытовых речевых оборотов, разговорной речи, а также дословное переписывание материала из литературных источников. По мере необходимости текстовый материал дополняется графиками, формулами и таблицами.

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=6792>

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Научные проблемы контроля и оценки внутреннего состояния сложных, распределенных объектов в пиromеталлургии. Состояние вопроса в промышленности, научные проблемы и задачи.
2. Использование технологии машинного зрения для контроля фракционного состава загружаемых материалов.
3. Использование технологии машинного зрения для контроля диагностики эксплуатационного состояния фурменной или опасной зоны пиromеталлургического агрегата..
4. Информационно-моделирующая система прогноза теплового состояния низа доменной печи по температуре фурменной зоны.
5. Использование технологии машинного зрения для контроля распределения температур, материалов и газа на уровне засыпи доменной печи.
6. Информационно-моделирующая система оценки неравномерности распределения материалов и газов в пиromеталлургических агрегатах.
7. Методы диагностики состояния футеровки в пиromеталлургических технологиях.
8. Информационно-моделирующая система диагностики состояния футеровки опасных зон сложных, распределенных объектов в пиromеталлургии.
9. Методы контроля распределения расходов горячего дутья, угольной пыли и природного газа по фурмам горячего дутья. Контроль неравномерности распределения дутья, природного газа и скоростей истечения по воздушным фурмам доменной печи.
10. Информационно-моделирующая система распределения горячего дутья и природного газа по фурмам доменной печи.
11. Информационно-моделирующая система оценки движения материалов и газов в рабочем пространстве высокотемпературных пиromеталлургических агрегатах.
12. Информационно-моделирующая система прогнозирования состава продуктов плавки в режиме реального времени.
13. Методы контроля тепловых потерь в сложных, распределенных пиromеталлургических агрегатах.
14. Информационно-моделирующая система контроля тепловых потерь в сложных, распределенных пиromеталлургических агрегатах. Информационно-моделирующая система контроля тепловых потерь в горне доменной печи.
15. Метод непрерывного контроля измерения температуры, расплава основанный на интеграции инфракрасной термографии и математической модели снижения температуры на выпусках.
16. Информационно-моделирующая система непрерывного контроля температуры чугуна на доменной печи, основанная на интеграции инфракрасной термографии и математической модели снижения температуры на выпусках.

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=6792>

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.