

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Крюков Вадим Николаевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 15.06.2026 16:00:29

Уникальный программный ключ:

1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Заплярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Информационные технологии в металлургии

Уровень образования: магистратура

Кафедра Металлургии, машин и оборудования

Разработчик ФОС:

Ст. преподаватель

(должность, степень, ученое звание)

Каверзин А.В.

(подпись)

Каверзин А.В.

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ММиО, протокол № 11 от 10.06.2026

И.о. заведующего кафедрой к.т.н., доцент Е.В. Лаговская

Фонд оценочных средств по дисциплине **Информационные технологии в металлургии** для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия на основе Рабочей программы дисциплины **Информационные технологии в металлургии**, Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

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
Общепрофессиональные	
ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ОПК-4.1 Знает основные правила поиска и отбора информации, методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Форма оценивания
Семестр 1			
Введение	ОПК-4	Разбор конкретных ситуаций в конце занятия, решение тестов	Устно/ письменно
Металлургическое производство как объект автоматизации и управления	ОПК-4	Разбор конкретных ситуаций в конце занятия, решение тестов	Устно/ письменно
Методы автоматизированного сбора, передачи, обработки информации о параметрах технологических процессов	ОПК-4	Разбор конкретных ситуаций в конце занятия, решение тестов	Устно/ письменно
Технические средства, промышленные контроллеры, управляющие ЭВМ	ОПК-4	Разбор конкретных ситуаций в конце занятия, решение тестов	Устно/ письменно
Моделирование и симуляция процессов	ОПК-4	Разбор конкретных ситуаций в конце занятия, решение тестов	Устно/ письменно

Автоматизированные технологические комплексы в металлургии	ОПК-4	Разбор конкретных ситуаций в конце занятия, решение тестов	Устно/ письменно
Семестр 2			
Интернет вещей (IoT) в металлургии	ОПК-4	Разбор конкретных ситуаций в конце занятия, решение тестов	Устно/ письменно
Применение промышленных роботов	ОПК-4	Разбор конкретных ситуаций в конце занятия, решение тестов	Устно/ письменно
Цифровые двойники	ОПК-4	Разбор конкретных ситуаций в конце занятия, решение тестов	Устно/ письменно
Кибербезопасность в металлургии	ОПК-4	Разбор конкретных ситуаций в конце занятия, решение тестов	Устно/ письменно

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

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1.	<i>Текущий контроль качества</i>			
	Решение ситуационных задач в конце лекции	1 семестр 2 семестр	Достигнут/ не достигнут пороговый уровень освоения	Зачтено/ не зачтено
2.	<i>Допуск к аттестации</i>			
	Реферат	1 семестр 2 семестр	Полнота раскрытия темы	Зачтено/ не зачтено
3.	<i>Промежуточная аттестация</i>			
	Тестовые задания	1 семестр 2 семестр	Освоил/ не освоил компетенцию	Зачтено/ не зачтено
	Виды оценочного средства текущей аттестации: <i>в устной форме (решение ситуационных задач в конце лекции);</i> <i>в письменной форме (написание рефератов);</i> <i>в виде теста (письменное тестирование).</i>			

Критерии оценивания

Критерии выставления аттестации «зачтено», «не зачтено»:

- «**Зачтено**» выставляется обучающемуся, если он показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.

- «**Не зачтено**» выставляется обучающемуся, если при ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

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

Вопросы для «Решение ситуационных задач в конце лекции»

В целях проверки знаний обучающихся, владение ими основными понятиями по соответствующей теме преподавателем в качестве оценочного материала могут быть использованы вопросы для устного обсуждения ситуационных задач.

Как IoT может улучшить мониторинг состояния оборудования на металлургическом заводе?

Какие преимущества дает использование IoT для управления цепочками поставок в металлургии?

Каковы основные вызовы при внедрении IoT в процессы металлургического производства?

Какие задачи могут быть автоматизированы с помощью промышленных роботов в металлургии?

Как внедрение роботов может повлиять на безопасность труда на металлургическом заводе?

Какие факторы необходимо учитывать при выборе роботов для металлургического производства?

Как цифровые двойники могут помочь в оптимизации процессов в металлургии?

Каковы основные этапы создания цифрового двойника для металлургического оборудования?

В чем преимущества использования цифровых двойников для предсказания отказов оборудования?

Какие угрозы кибербезопасности наиболее актуальны для металлургических предприятий?

Как можно минимизировать риски кибератак на автоматизированные системы управления в металлургии?

Какова роль обучения сотрудников в повышении уровня кибербезопасности на предприятии?

Какие ключевые процессы в металлургии подлежат автоматизации?

Как автоматизация влияет на эффективность металлургического производства?

Какие системы управления наиболее распространены в металлургическом производстве?

- Каковы преимущества автоматизированного сбора данных в металлургии?
- Какие технологии используются для передачи данных в реальном времени в металлургических процессах?
- Как автоматизированные системы обработки данных могут повысить качество продукции?
- Какие типы промышленных контроллеров наиболее часто применяются в металлургии?
- Как выбрать подходящий контроллер для конкретной задачи в металлургическом производстве?
- Каковы основные функции управляющих ЭВМ в автоматизированных системах металлургии?
- Как моделирование процессов может помочь в разработке новых технологий в металлургии?
- Какие программные продукты наиболее эффективны для симуляции металлургических процессов?
- Каковы ограничения и сложности, связанные с моделированием процессов в металлургии?
- Каковы основные компоненты автоматизированного технологического комплекса в металлургии и их взаимодействие?

3.2. Задания для допуска к аттестации

В целях проверки уровня анализа и систематизации полученных знаний обучающихся, преподавателем в качестве оценочного материала для допуска к промежуточной аттестации может быть использовано написание обучающимся реферата на следующие темы:

- Влияние автоматизации на производственные процессы в металлургии
- Использование CAD/CAM систем в проектировании металлургического оборудования
- Информационные технологии в управлении качеством металлургической продукции
- Анализ больших данных в металлургии: возможности и перспективы
- Системы управления производством (MES) в металлургической отрасли
- Применение искусственного интеллекта в оптимизации металлургических процессов
- Интернет вещей (IoT) и его роль в модернизации металлургических предприятий
- Моделирование процессов переработки металлов с использованием компьютерных технологий
- Кибербезопасность в металлургии: вызовы и решения
- Технологии виртуальной и дополненной реальности в обучении металлургии

3.3 Задания для промежуточной аттестации

Примеры тестовых заданий по всему курсу

Спецификация комплекта оценочных материалов

Количество заданий в комплекте оценочных материалов

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ОПК-4	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	25
Всего		25

Распределение заданий по типу и уровням сложности

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин)
ОПК-4	Знает основные правила поиска и отбора информации, методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовые знания	3
		2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Базовые знания	3
		3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	Базовые знания	2
		4	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	Базовые знания	2
		5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Базовые знания	5
		6	Задание комбинированного типа с выбором нескольких	Продвинутое знания	2

		вариантов ответа из предложенных		
7		Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	Продвинутое знания	2
8		Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	Продвинутое знания	2
9		Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	Продвинутое знания	2
10		Задание открытого типа с развернутым ответом	Продвинутое знания	5
11		Задание открытого типа с развернутым ответом	Продвинутое знания	5
12		Задание открытого типа с развернутым ответом	Продвинутое знания	5
13		Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	Экспертные знания	2
14		Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	Экспертные знания	2
15		Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	Экспертные знания	2
16		Задание комбинированного типа с выбором одного верного	Экспертные знания	2

			ответа из четырех предложенных		
		17	Задание открытого типа с развернутым ответом	Экспертные знания	5
		18	Задание открытого типа с развернутым ответом	Экспертные знания	5
		19	Задание открытого типа с развернутым ответом	Экспертные знания	5
		20	Задание открытого типа с развернутым ответом	Экспертные знания	5
		21	Задание закрытого типа на установление последовательности	Экспертные знания	3
		22	Задание закрытого типа на установление соответствия	Экспертные знания	3
		23	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	Экспертные знания	2
		24	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа	Экспертные знания	2
		25	Задание открытого типа с развернутым ответом	Экспертные знания	5

**Тестовые задания, позволяющие осуществлять оценку всех компетенций,
установленных образовательной программой**

ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности

1. Вопрос: установите соответствие между типом данных и примером его использования в металлургии:

- A. Числовые данные
 - B. Текстовые данные
 - C. Логические данные
 - D. Дата и время
1. Название марки стали
 2. Температура плавки (например, 1550 °С)
 3. Дата проведения технологического процесса
 4. Результат анализа (например, "соответствует стандарту" / "не соответствует")

2. Вопрос: расположите в правильной последовательности этапы работы с информацией в информационной системе металлургического предприятия:

- A. Анализ данных
- B. Ввод данных
- C. Хранение данных
- D. Вывод информации

3. Вопрос: какой тип программного обеспечения наиболее важен для автоматизации расчетов и моделирования технологических процессов в металлургии?

- A. Текстовые редакторы
- B. Системы управления базами данных (СУБД)
- C. Системы автоматизированного проектирования (САПР) и системы моделирования
- D. Графические редакторы

4. Вопрос: какая функция информационной системы позволяет регистрировать и хранить информацию о составе сырья, поступающего на переработку?

- A. Модуль отчетности
- B. Модуль ввода данных (регистрации)
- C. Модуль анализа
- D. Модуль визуализации

5. Вопрос: объясните, почему важна точность ввода данных в информационные системы металлургического предприятия. Приведите пример.

6. Вопрос: какие типы данных являются наиболее критичными для мониторинга и контроля качества готовой металлопродукции? Выберите все применимые варианты и обоснуйте свой выбор.

- A. Физические свойства (прочность, твердость, пластичность)
- B. Химический состав
- C. Геометрические параметры (размеры, форма)
- D. Цвет продукции
- E. Дата выпуска

7. Вопрос: какие методы используются для поиска и извлечения информации из больших объемов данных (Big Data) в металлургии? Выберите все применимые варианты и обоснуйте свой выбор.

- A. Статистический анализ
- B. Машинное обучение и искусственный интеллект
- C. Ручной просмотр всех документов
- D. Поисковые системы и базы данных
- E. Анализ изображений (например, с камер видеонаблюдения)

8. Вопрос: какой информационный ресурс будет наиболее полезен для изучения новых технологий производства высокопрочных сталей?

- A. Техническая документация на устаревшее оборудование
- B. Научные статьи и патентные базы данных
- C. Статистика продаж готовой продукции
- D. Отзывы потребителей о качестве продукции

9. Вопрос: при анализе причин возникновения дефектов отливок, какой тип данных будет наиболее полезен?

- A. Информация о погодных условиях на складе готовой продукции
- B. Данные о температуре, давлении и составе шихты в печи, а также о параметрах охлаждения
- C. Количество сотрудников, работавших в смену
- D. Цвет спецодежды рабочих

10. Вопрос: опишите, как информационные технологии могут помочь в оптимизации потребления энергоресурсов на металлургическом предприятии.

11. Вопрос: какие проблемы могут возникнуть при интеграции различных информационных систем на металлургическом предприятии, и как их можно решить?

12. Вопрос: какова роль промышленных информационных систем (MES, SCADA) в обеспечении оперативного управления производственными процессами металлургического предприятия?

13. Вопрос: какие передовые информационные технологии могут быть применены для прогнозирования срока службы компонентов металлургического оборудования и предотвращения аварийных отказов? Выберите все применимые варианты и обоснуйте свой выбор.

- A. Анализ вибрации и акустических сигналов с помощью нейронных сетей
- B. Визуальный осмотр оборудования с помощью дронов и систем компьютерного зрения
- C. Анализ данных с датчиков температуры, давления, нагрузки и их корреляция с данными о предыдущих отказах
- D. Использование данных из бухгалтерии для определения степени износа
- E. Моделирование методом конечных элементов (МКЭ) с использованием данных о внешних воздействиях

14. Вопрос: для каких задач в металлургии наиболее актуально применение технологий машинного обучения и искусственного интеллекта? Выберите все применимые варианты и обоснуйте свой выбор.

- A. Автоматическое распознавание типов брака по изображению
- B. Оптимизация параметров режимов плавки и разливки для достижения требуемой структуры металла
- C. Планирование графика отпусков сотрудников
- D. Прогнозирование спроса на металлопродукцию
- E. Автоматическое составление отчетов для руководства

15.Вопрос: какой вид цифровой трансформации является наиболее перспективным для повышения конкурентоспособности металлургического предприятия в долгосрочной перспективе?

- A. Внедрение новой CRM-системы для отдела продаж
- B. Создание "цифрового двойника" всего производственного комплекса
- C. Компьютеризация отдела кадров
- D. Установка дополнительных кондиционеров в офисных помещениях

16.Вопрос: при обработке больших массивов данных для выявления скрытых трендов в металлургической отрасли, какой подход к анализу будет наиболее информативным?

- A. Дескриптивный анализ (описательные статистики)
- B. Диагностический анализ (поиск причин)
- C. Предиктивный анализ (прогнозирование)
- D. Прескриптивный анализ (рекомендательный)

17.Вопрос: опишите роль "Интернета вещей" (IoT) в повышении эффективности производственных процессов на металлургическом заводе. Приведите 3-4 конкретных примера.

18.Вопрос: каковы основные принципы построения информационной стратегии для металлургического предприятия, направленной на поддержку инновационной деятельности?

19.Вопрос: объясните концепцию "Индустрия 4.0" применительно к металлургической отрасли и какие информационные технологии являются ее краеугольным камнем.

20.Вопрос: какова роль систем управления жизненным циклом изделия (PLM - Product Lifecycle Management) в контексте информационного обеспечения металлургического предприятия, особенно при создании новых марок стали или сложных изделий?

21.Вопрос: расположите в правильной последовательности этапы обработки и представления данных для принятия комплексного решения в металлургии, используя современные IT-инструменты:

- A. Визуализация результатов анализа (графики, дашборды)
- B. Сбор и агрегация данных из различных источников (датчики, ERP, MES, внешние ресурсы)
- C. Применение методов машинного обучения для выявления закономерностей и построения предиктивных моделей
- D. Очистка и трансформация данных

22.Вопрос: установите соответствие между типом задачи и подходящим IT-инструментом/методом для ее решения в металлургии:

- A. Мониторинг состояния оборудования в реальном времени
 - B. Моделирование тепловых процессов в сталеплавильной печи
 - C. Поиск информации о научных разработках в области новых сплавов
 - D. Анализ причин возникновения дефектов поверхности проката
1. Системы SCADA
 2. САПР и методы конечных элементов (МКЭ)

3. Научные поисковые системы (Scopus, Web of Science) и патентные базы
4. Методы машинного обучения (анализ изображений, временных рядов)

23. Вопрос: в условиях возрастающей конкуренции и требований к экологичности, какой аспект ИТ-поддержки становится наиболее критичным для металлургического предприятия?

- A. Поддержание актуальности устаревшего парка серверов
- B. Разработка и внедрение систем для мониторинга и снижения выбросов, а также оптимизации использования ресурсов
- C. Создание эффективного веб-сайта компании
- D. Обеспечение доступа к корпоративной почте вне рабочего времени

24. Вопрос: какие информационные ресурсы и методы их обработки могут быть использованы для принятия решений о внедрении новой технологии производства титановых сплавов? Выберите все применимые варианты и обоснуйте свой выбор.

- A. Отчеты о научных исследованиях и патенты в области металлургии титана
- B. Техничко-экономические обоснования (ТЭО) аналогичных проектов на других предприятиях
- C. Данные о производственных затратах и выходной продукции текущих процессов
- D. Анализ потребительского спроса на титановую продукцию
- E. Анализ стоимости акций конкурентов на фондовом рынке

25. Вопрос: как информационные технологии могут способствовать повышению уровня безопасности труда на металлургическом предприятии, особенно в условиях работы с опасными веществами и процессами?

Ключ верных вариантов ответов

№ задания	Верный ответ	Критерии
1	A-2, B-1, C-4, D-3	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
2	BCAD	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
3	C	1 б - полный правильный ответ; 0 б - все остальные случаи
4	B	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
5	Точность ввода данных является основополагающим фактором для всех дальнейших операций с информацией. Ошибки на этапе ввода могут привести к некорректным расчетам, неправильному принятию решений, браку продукции, экономическим потерям и даже угрозе безопасности. Например, при вводе неверной температуры для	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи

	плавки может произойти перегрев или недогрев металла, что приведет к изменению его химического состава, механических свойств или даже к разрушению оборудования.	
6	А, В, С	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
7	А, В, D, E	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
8	В	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
9	В	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
10	Информационные технологии играют ключевую роль в оптимизации энергоресурсов. Системы мониторинга позволяют в реальном времени отслеживать потребление энергии на различных участках производства. Анализ этих данных с помощью специализированного ПО помогает выявлять неэффективные участки, пиковые нагрузки и потенциальные возможности для экономии. Например, системы управления энергопотреблением (Energy Management Systems) могут автоматически регулировать работу оборудования, перераспределять нагрузку, оптимизировать графики работы энергоемких агрегатов. Также важны технологии прогнозирования энергопотребления, основанные на исторических данных и текущих производственных планах, что позволяет более эффективно планировать закупку энергоресурсов.	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
11	Основные проблемы при интеграции: Несовместимость форматов данных и протоколов Различия в бизнес-логике Безопасность данных Сопротивление персонала	1 б за каждый правильно названный; 0 б - остальные случаи
12	Промышленные информационные системы, такие как SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) и MES (Manufacturing Execution System), играют критически важную роль. SCADA-системы обеспечивают сбор данных с датчиков и исполнительных	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи

	<p>механизмов оборудования в реальном времени, их визуализацию на мнемосхемах и оповещение операторов об отклонениях. Они дают возможность для диспетчерского управления отдельными агрегатами. MES-системы надстраиваются над SCADA и объединяют данные с уровня автоматизации с данными из ERP (Enterprise Resource Planning). MES-системы управляют производственными потоками, отслеживают выполнение заказов, контролируют качество продукции на каждом этапе, управляют ресурсами (материалы, оборудование, персонал), собирают данные для анализа производительности и обеспечивают прослеживаемость продукции. В совокупности они позволяют оперативно принимать управленческие решения, оптимизировать производственные процессы, сокращать время простоев, повышать качество и снижать затраты.</p>	
13	A, B, C, E	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
14	A, B, D	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
15	B	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
16	C	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
17	<p>Предиктивное обслуживание: Оптимизация энергопотребления: Мониторинг и контроль качества: Управление логистикой и запасами:</p>	1 б за каждый правильно названный; 0 б - остальные случаи
18	<p>Открытость и доступность информации Быстрый поиск и фильтрация Совместная работа и обмен знаниями Визуализация и моделирование Гибкость и адаптивность Проактивный сбор информации</p>	1 б за каждый правильно названный; 0 б - остальные случаи
19	<p>Интернет вещей (IoT) Большие данные (Big Data) и аналитика Искусственный интеллект (AI) и машинное обучение (ML) Облачные вычисления Киберфизические системы (CPS) Цифровые двойники</p>	1 б за каждый правильно названный; 0 б - остальные случаи

	Аддитивные технологии (3D-печать)	
20	Управление требованиями Управление проектированием и разработкой Управление производственными процессами Управление качеством Управление инженерными изменениями Прослеживаемость	1 б за каждый правильно названный; 0 б - остальные случаи
21	BDCA	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
22	A-1, B-2, C-3, D-4	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
23	B	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
24	A, B, C, D	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
25	Системы мониторинга опасных факторов Системы видеонаблюдения и анализа Системы оповещения и управления эвакуацией Цифровые "наряды-допуски" Обучение и тренажеры Системы анализа происшествий	1 б за каждый правильно названный; 0 б - остальные случаи