

Приложение 1
к положению о формировании ФОС

Министерство образования Красноярского края
краевое государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е. Бочкина»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущей и промежуточной аттестации

ОП.13 ЦИФРОВОЙ АЛЮМИНИЙ

программы подготовки специалистов среднего звена
22.02.08 Metallургическое производство (по видам производства)

для специальности 22.02.08 Metallургическое производство (по видам производства)

г. Дивногорск 2025 г.

Фонд оценочных средств разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.08 Metallургическое производство (по видам производства) и рабочей программы ОП.14 Корпоративная культура

Рассмотрено и одобрено
на заседании комиссии
профессионального цикла
специальности Metallургическое
производство
Протокол № _____
« ____ » _____ 2025 г.
Председатель комиссии
_____ Юдина Е.С.

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР
_____ И.Е. Попова
« ____ » _____ 2025г.

АВТОР: Юдина Е.С., преподаватель КГБПОУ «Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е. Бочкина»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	4
1.1. Перечень умений, знаний, общих и профессиональных компетенций	4
1.2. Результаты освоения ОП.13 Цифровой алюминий, подлежащие проверке.....	6
1.3. Контроль и качество освоения ОП.13 Цифровой алюминий.....	14
2. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ.....	16
2.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости.....	16
2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации.....	19
3. Приложение к фонду оценочных средств.....	24
Приложение 1	24
Приложение 2	28
Лист регистрации изменений и дополнений ФОС по ОП.13 Цифровой алюминий.....	29

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих программу ОП.13 Цифровой алюминий.

ФОС разработан в соответствии с требованиями ОПОП ППСЗ по специальности 22.02.08 Metallurgical production (по видам производства), квалификация: техник, рабочей программы ОП.13 Цифровой алюминий.

ОП.13 Цифровой алюминий осваивается в течение 8 семестра, в объеме 74 часов.

ФОС содержит типовые оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формой аттестации по ОП.13 Цифровой алюминий является Дифференцированный зачет.

1.1. Перечень умений, знаний, общих и профессиональных компетенций

В результате освоения ОП.13 Цифровой алюминий обучающийся должен обладать следующими умениями, знаниями, профессиональными компетенциями и общими компетенциями:

Код ПК, ОК	Умеет	Знает
ОК.01	У 1 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте У 2 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части У 3 определять этапы решения задачи У 4 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы У 5 составлять план действия У 6 определять необходимые ресурсы У 7 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах У 8 реализовывать составленный план У 9 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	3 1 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить 3 2 структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях 3 3 основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте 3 4 методы работы в профессиональной и смежных сферах 3 5 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК.02	У 10 определять задачи для поиска информации У 11 определять необходимые источники информации У 12 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию У 13 выделять наиболее значимое в	3 6 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности 3 7 приемы структурирования информации 3 8 формат оформления результатов поиска информации,

	<p>перечне информации</p> <p>У 14 оценивать практическую значимость результатов поиска</p> <p>У 15 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</p> <p>У 16 использовать современное программное обеспечение</p> <p>У 17 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p>современные средства и устройства информатизации</p> <p>3 9 порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств</p>
ОК 03.	<p>У 18 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности</p> <p>У 19 применять современную научную профессиональную терминологию</p> <p>У 20 определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>У 21 выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи</p> <p>У 22 определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования</p> <p>У 23 презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности</p> <p>У 24 определять источники достоверной правовой информации</p> <p>У 25 составлять различные правовые документы</p> <p>У 26 находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать</p> <p>У 27 оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта</p>	<p>3 10 содержание актуальной нормативно-правовой документации</p> <p>3 11 современная научная и профессиональная терминология</p> <p>3 12 возможные траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>3 13 основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности</p> <p>3 14 правила разработки презентации</p> <p>3 15 основные этапы разработки и реализации проекта</p>
ОК 05	<p>У 28 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>	<p>3 16 особенности социального и культурного контекста</p> <p>3 17 правила оформления документов и построения устных сообщений</p>
ОК 07	<p>У 29 соблюдать нормы экологической безопасности</p> <p>У 30 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого</p>	<p>3 18 правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности</p> <p>3 19 основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности</p> <p>3 20 пути обеспечения</p>

	производства У 31 организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	ресурсосбережения 3 21 принципы бережливого производства 3 22 основные направления изменения климатических условий региона
ПК 2.4	У 32 контролировать исходный материал; осуществлять контроль за выполнением технологического процесса производства отливок; У 33 разрабатывать требования повышения качества выпускаемых отливок и создавать условия их реализации; У 34 выявлять причины образования дефектов и разрабатывать мероприятия по их устранению и исправлению в отливках;	3 23 критерии и методы контроля исходных материалов литейного производства (в том числе с использованием микропроцессорной техники); 3 24 основные этапы технологического процесса отливок из черных и цветных металлов и сплавов (в том числе с использованием микропроцессорной техники); 3 25 технологию обработки отливок (в том числе с использованием микропроцессорной техники); 3 26 основные причины образования дефектов и способы их устранения
ПК 2.6	У 35 отслеживать показания КИП, анализировать их, вносить коррективы в процесс; У 36 регистрировать и обрабатывать данные технологических процессов	3 27 признаки нормально работающего оборудования; 3 28 способы устранения неисправностей в работе оборудования, причины основных неполадок в работе технологического оборудования, меры их предупреждения и устранения; 3 29 причины возможных аварий, планы их ликвидации
Дополнительные знания, умения		3 30 о виртуальной и дополненной реальностях; 3 31 о компьютерном зрении; 3 32 о цифровых ассистентах и двойниках; 3 33 уровне роботизации металлургического производства; 3 34 о цифровых решениях в промышленности

1.2. Результаты освоения ОП.13 Цифровой алюминий, подлежащие проверке

В результате аттестации по ОП.13 Цифровой алюминий осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний

Освоенные знания и умения	Показатели оценки результата
---------------------------	------------------------------

3 1 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить	Знает актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
3 2 структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях	Знает структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
3 3 основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	Знает основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте
3 4 методы работы в профессиональной и смежных сферах	Знает методы работы в профессиональной и смежных сферах
3 5 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	Знает порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
3 6 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности	Знает номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
3 7 приемы структурирования информации	Знает приемы структурирования информации
3 8 формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации	Знает формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации
3 9 порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	Знает порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств
3 10 содержание актуальной нормативно-правовой документации	Знает содержание актуальной нормативно-правовой документации
3 11 современная научная и профессиональная терминология	Знает современную научную и профессиональную терминологию
3 12 возможные траектории профессионального развития и самообразования	Знает возможные траектории профессионального развития и самообразования
3 13 основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой	Знает основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой

грамотности	грамотности
3 14 правила разработки презентации	Знает правила разработки презентации
3 15 основные этапы разработки и реализации проекта	Знает основные этапы разработки и реализации проекта
3 16 особенности социального и культурного контекста	Знает особенности социального и культурного контекста
3 17 правила оформления документов и построения устных сообщений	Знает правила оформления документов и построения устных сообщений
3 18 правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности	Знает правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности
3 19 основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности	Знает основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности
3 20 пути обеспечения ресурсосбережения	Знает пути обеспечения ресурсосбережения
3 21 принципы бережливого производства	Знает принципы бережливого производства
3 22 основные направления изменения климатических условий региона	Знает основные направления изменения климатических условий региона
3 23 критерии и методы контроля исходных материалов литейного производства (в том числе с использованием микропроцессорной техники);	Знает критерии и методы контроля исходных материалов литейного производства (в том числе с использованием микропроцессорной техники);
3 24 основные этапы технологического процесса отливок из черных и цветных металлов и сплавов (в том числе с использованием микропроцессорной техники);	Знает основные этапы технологического процесса отливок из черных и цветных металлов и сплавов (в том числе с использованием микропроцессорной техники);
3 25 технологию обработки отливок (в том числе с использованием микропроцессорной техники);	Знает технологию обработки отливок (в том числе с использованием микропроцессорной техники);
3 26 основные причины образования дефектов и способы их устранения	Знает основные причины образования дефектов и способы их устранения

3 27 признаки нормально работающего оборудования;	Знает признаки нормально работающего оборудования;
3 28 способы устранения неисправностей в работе оборудования, причины основных неполадок в работе технологического оборудования, меры их предупреждения и устранения;	Знает способы устранения неисправностей в работе оборудования, причины основных неполадок в работе технологического оборудования, меры их предупреждения и устранения;
3 29 причины возможных аварий, планы их ликвидации	Знает причины возможных аварий, планы их ликвидации
3 30 о виртуальной и дополненной реальностях;	Знает о виртуальной и дополненной реальностях;
3 31 о компьютерном зрении;	Знает о компьютерном зрении;
3 32 о цифровых ассистентах и двойниках;	Знает о цифровых ассистентах и двойниках;
3 33 уровне роботизации металлургического производства;	Знает о уровне роботизации металлургического производства;
3 34 о цифровых решениях в промышленности	Знает о цифровых решениях в промышленности
У 1 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте	Умеет распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте
У 2 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части	Умеет анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части
У 3 определять этапы решения задачи	Умеет определять этапы решения задачи
У 4 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	Умеет выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы
У 5 составлять план действия	Умеет составлять план действия
У 6 определять необходимые ресурсы	Умеет определять необходимые ресурсы
У 7 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах	Умеет владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах
У 8 реализовывать составленный план	Умеет реализовывать составленный план

У 9 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	Умеет оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
У 10 определять задачи для поиска информации	Умеет определять задачи для поиска информации
У 11 определять необходимые источники информации	Умеет определять необходимые источники информации
У 12 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию	Умеет планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию
У 13 выделять наиболее значимое в перечне информации	Умеет выделять наиболее значимое в перечне информации
У 14 оценивать практическую значимость результатов поиска	Умеет оценивать практическую значимость результатов поиска
У 15 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	Умеет оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач
У 16 использовать современное программное обеспечение	Умеет использовать современное программное обеспечение
У 17 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	Умеет использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
У 18 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности	Умеет определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности
У 19 применять современную научную профессиональную терминологию	Умеет применять современную научную профессиональную терминологию
У 20 определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	Умеет определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования
У 21 выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи	Умеет выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи
У 22 определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности,	Умеет определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в

выявлять источники финансирования	рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования
У 23 презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности	Умеет презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности
У 24 определять источники достоверной правовой информации	Умеет определять источники достоверной правовой информации
У 25 составлять различные правовые документы	Умеет составлять различные правовые документы
У 26 находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать	Умеет находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать
У 27 оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта	Умеет оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта
У 28 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	Умеет грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе
У 29 соблюдать нормы экологической безопасности	Умеет соблюдать нормы экологической безопасности
У 30 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства	Умеет определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства
У 31 организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	Умеет организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона
У 32 контролировать исходный материал; осуществлять контроль за выполнением технологического процесса производства отливок;	Умеет контролировать исходный материал; осуществлять контроль за выполнением технологического процесса производства отливок;
У 33 разрабатывать требования повышения качества выпускаемых отливок	Умеет разрабатывать требования повышения качества выпускаемых

и создавать условия их реализации;	отливок и создавать условия их реализации;
У 34 выявлять причины образования дефектов и разрабатывать мероприятия по их устранению и исправлению в отливках;	Умеет выявлять причины образования дефектов и разрабатывать мероприятия по их устранению и исправлению в отливках;
У 35 отслеживать показания КИП, анализировать их, вносить коррективы в процесс;	Умеет отслеживать показания КИП, анализировать их, вносить коррективы в процесс;
У 36 регистрировать и обрабатывать данные технологических процессов	Умеет регистрировать и обрабатывать данные технологических процессов

а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

Общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата
ОК.01 ОК.02 ОК 03 ОК 05 ОК 07 ПК 2.4 ПК 2.6	<p>умение генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей: перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов;</p> <p>навыки анализа и систематизации информации, получаемой в том числе в цифровой образовательной среде;</p> <p>умение критически относиться к информации, получаемой из цифровой среды;</p> <p>навыки генерировать новые нетиповые идеи;</p> <p>умение мыслить нестандартно, обосновывать принимаемые инновационные решения;</p> <p>навыки общей цифровой грамотности;</p> <p>навыки безопасного поведения в цифровой среде</p> <p>защита личных данных и конфиденциальности, анализ и оценка угрозы и рисков информационной безопасности;</p> <p>осуществление мер противодействия нарушениям информационной безопасности;</p> <p>способность к саморазвитию в информационной среде;</p> <p>способность человека ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций</p> <p>взаимодействие посредством цифровых технологий (управление виртуальной самопрезентацией);</p> <p>умение соблюдать правила информационной безопасности</p> <p>навыки межличностной и деловой коммуникации в цифровой среде;</p> <p>участие в социальной жизни с помощью цифровых технологий;</p>

	<p>умение поддерживать публичный дискурс, осуществлять сотрудничество через цифровые технологии</p>
--	---

1.3. Контроль и качество освоения ОП.13 Цифровой алюминий

Оценивание сформированности профессиональных и общих компетенций, а также освоения знаний и умений проводится в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации.

Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций осуществляется по пятибалльной системе, общих компетенций - на качественном уровне (без отметки).

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, З, У	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, З, У
Раздел 1. Новые цифровые технологии				
Тема 1.1 Цифровизация - эпоха перемен	Устный опрос Письменный опрос	ОК.01 ОК.02 ОК 03 ОК 05 ОК 07 ПК 2.4 ПК 2.6 З 1 – З 34 У 1 – У 36	Дифференцированный зачет	ОК.01 ОК.02 ОК 03 ОК 05 ОК 07 ПК 2.4 ПК 2.6 З 1 – З 34 У 1 – У 36
Тема 1.2 Киберфизические системы (CPS), M2M, IIOT, BIG DATA	Устный опрос Письменный опрос	ОК.01 ОК.02 ОК 03 ОК 05 ОК 07 ПК 2.4 ПК 2.6 З 1 – З 34 У 1 – У 36	Дифференцированный зачет	ОК.01 ОК.02 ОК 03 ОК 05 ОК 07 ПК 2.4 ПК 2.6 З 1 – З 34 У 1 – У 36
Тема 1.3 Цифровые технологии. Основные тренды развития цифровых технологий	Устный опрос Письменный опрос	ОК.01 ОК.02 ОК 03 ОК 05 ОК 07 ПК 2.4 ПК 2.6 З 1 – З 34 У 1 – У 36	Дифференцированный зачет	ОК.01 ОК.02 ОК 03 ОК 05 ОК 07 ПК 2.4 ПК 2.6 З 1 – З 34 У 1 – У 36
Раздел 2. Цифровой алюминий				
Тема 2.1 Четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0).	Устный опрос Письменный опрос	ОК.01 ОК.02 ОК 03 ОК 05 ОК 07 ПК 2.4 ПК 2.6 З 1 – З 34	Дифференцированный зачет	ОК.01 ОК.02 ОК 03 ОК 05 ОК 07 ПК 2.4 ПК 2.6 З 1 – З 34

		У 1 – У 36		У 1 – У 36
Тема 2.2 Цифровые решения РУСАЛ	Устный опрос Письменный опрос	ОК.01 ОК.02 ОК 03 ОК 05 ОК 07 ПК 2.4 ПК 2.6 З 1 – З 34 У 1 – У 36	Дифференцированный зачет	ОК.01 ОК.02 ОК 03 ОК 05 ОК 07 ПК 2.4 ПК 2.6 З 1 – З 34 У 1 – У 36
Тема 2.3 Платформа «Цифровой алюминий»	Устный опрос Письменный опрос	ОК.01 ОК.02 ОК 03 ОК 05 ОК 07 ПК 2.4 ПК 2.6 З 1 – З 34 У 1 – У 36	Дифференцированный зачет	ОК.01 ОК.02 ОК 03 ОК 05 ОК 07 ПК 2.4 ПК 2.6 З 1 – З 34 У 1 – У 36

2. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Цель текущей аттестации – контроль освоения запланированных по ОП.13 Цифровой алюминий знаний и умений.

В ходе текущего контроля отслеживается формирование общих и профессиональных компетенций через наблюдение за деятельностью обучающегося (проявление интереса к ОП.13 Цифровой алюминий эффективный поиск, отбор и использование дополнительной литературы, работа в команде, пропаганда здорового образа жизни).

Формы текущей аттестации: устный опрос, письменный опрос, практическое занятие

Периодичность текущей аттестации – текущая аттестация проводится в соответствии с рабочей программой и планами занятий. Периодичность проведения текущей аттестации не реже одного - трех занятий. С целью определения степени усвоения обучающимися программного материала на конкретном этапе обучения, проведения коррекции их уровня подготовки для дальнейшего освоения учебного материала предусмотрен рубежный контроль знаний (ежемесячная аттестация).

Порядок проведения. Текущая аттестация проводится на учебных занятиях, а также включает в себя оценку устного опроса, письменного опроса, выполнения заданий практических занятий и оценку выполнения курсового проекта.

Порядок проведения текущей аттестации определяется оценочными средствами (инструкционными листами).

Оценочные средства текущей аттестации являются частью фонда оценочных средств по ОП.13 Цифровой алюминий специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства) и позволяют оценить освоение обучающимся следующих знаний и умений:

Освоенные знания и умения	Оценочные средства
	лекций
3 1 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить	+
3 2 структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях	+
3 3 основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	+
3 4 методы работы в профессиональной и смежных сферах	+
3 5 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	+
3 6 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности	+

3 7	приемы структурирования информации	+
3 8	формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации	+
3 9	порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	+
3 10	содержание актуальной нормативно-правовой документации	+
3 11	современная научная и профессиональная терминология	+
3 12	возможные траектории профессионального развития и самообразования	+
3 13	основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности	+
3 14	правила разработки презентации	+
3 15	основные этапы разработки и реализации проекта	+
3 16	особенности социального и культурного контекста	+
3 17	правила оформления документов и построения устных сообщений	+
3 18	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности	+
3 19	основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности	+
3 20	пути обеспечения ресурсосбережения	+
3 21	принципы бережливого производства	+
3 22	основные направления изменения климатических условий региона	+
3 23	критерии и методы контроля исходных материалов литейного производства (в том числе с использованием микропроцессорной техники);	+
3 24	основные этапы технологического процесса отливок из черных и цветных металлов и сплавов (в том числе с использованием микропроцессорной техники);	+
3 25	технологии обработки отливок (в том числе с использованием микропроцессорной техники);	+
3 26	основные причины образования дефектов и способы их устранения	+
3 27	признаки нормально работающего оборудования;	+
3 28	способы устранения неисправностей в работе оборудования, причины основных неполадок в работе технологического оборудования, меры их предупреждения и устранения;	+
3 29	причины возможных аварий, планы их ликвидации	+
3 30	о виртуальной и дополненной реальностях;	+
3 31	о компьютерном зрении;	+
3 32	о цифровых ассистентах и двойниках;	+
3 33	уровне роботизации металлургического производства;	+
3 34	о цифровых решениях в промышленности	+
У 1	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте	+
У 2	анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части	+
У 3	определять этапы решения задачи	+

У 4	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	+
У 5	составлять план действия	+
У 6	определять необходимые ресурсы	+
У 7	владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах	+
У 8	реализовывать составленный план	+
У 9	оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	+
У 10	определять задачи для поиска информации	+
У 11	определять необходимые источники информации	+
У 12	планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию	+
У 13	выделять наиболее значимое в перечне информации	+
У 14	оценивать практическую значимость результатов поиска	+
У 15	оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	+
У 16	использовать современное программное обеспечение	+
У 17	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	+
У 18	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности	+
У 19	применять современную научную профессиональную терминологию	+
У 20	определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	+
У 21	выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи	+
У 22	определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования	+
У 23	презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности	+
У 24	определять источники достоверной правовой информации	+
У 25	составлять различные правовые документы	+
У 26	находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать	+
У 27	оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта	+
У 28	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	+
У 29	соблюдать нормы экологической безопасности	+

У 30 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства	+
У 31 организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	+
У 32 контролировать исходный материал; осуществлять контроль за выполнением технологического процесса производства отливок;	+
У 33 разрабатывать требования повышения качества выпускаемых отливок и создавать условия их реализации;	+
У 34 выявлять причины образования дефектов и разрабатывать мероприятия по их устранению и исправлению в отливках;	+
У 35 отслеживать показания КИП, анализировать их, вносить коррективы в процесс;	+
У 36 регистрировать и обрабатывать данные технологических процессов	+

ФОС для текущего контроля по ОП.13 Цифровой алюминий включает оценочные материалы для проверки результатов освоения программы теоретического и практического курса ОП.13 Цифровой алюминий.

2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Изучение ОП.13 Цифровой алюминий для специальности 22.02.08 Metallургическое производство (по видам производства), согласно рабочей программе, завершается Дифференцированным зачетом.

Целью дифференцированного зачета является комплексная проверка знаний, умений, приобретенных обучающимися, а также уровня развития общих и профессиональных компетенций.

Дифференцированный зачет проводится в форме устного собеседования.

Место проведения: кабинет № 106 Лаборатория «Материаловедения»

Продолжительность: 2 академических часа

Требования к условиям проведения: выполнение 100% письменных заданий

Форма проведения: собеседование

Проверяемые результаты обучения:

3 1 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить

3 2 структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях

3 3 основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте

3 4 методы работы в профессиональной и смежных сферах

3 5 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности

3 6 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности

3 7 приемы структурирования информации

3 8 формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации

3 9 порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств

3 10 содержание актуальной нормативно-правовой документации

3 11 современная научная и профессиональная терминология

3 12 возможные траектории профессионального развития и самообразования

3 13 основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности

- 3 14 правила разработки презентации
- 3 15 основные этапы разработки и реализации проекта
- 3 16 особенности социального и культурного контекста
- 3 17 правила оформления документов и построения устных сообщений
- 3 18 правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности
- 3 19 основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности
- 3 20 пути обеспечения ресурсосбережения
- 3 21 принципы бережливого производства
- 3 22 основные направления изменения климатических условий региона
- 3 23 критерии и методы контроля исходных материалов литейного производства (в том числе с использованием микропроцессорной техники);
- 3 24 основные этапы технологического процесса отливок из черных и цветных металлов и сплавов (в том числе с использованием микропроцессорной техники);
- 3 25 технологию обработки отливок (в том числе с использованием микропроцессорной техники);
- 3 26 основные причины образования дефектов и способы их устранения
- 3 27 признаки нормально работающего оборудования;
- 3 28 способы устранения неисправностей в работе оборудования, причины основных неполадок в работе технологического оборудования, меры их предупреждения и устранения;
- 3 29 причины возможных аварий, планы их ликвидации
- 3 30 о виртуальной и дополненной реальностях;
- 3 31 о компьютерном зрении;
- 3 32 о цифровых ассистентах и двойниках;
- 3 33 уровне роботизации металлургического производства;
- 3 34 о цифровых решениях в промышленности
- У 1 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте
- У 2 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части
- У 3 определять этапы решения задачи
- У 4 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы
- У 5 составлять план действия
- У 6 определять необходимые ресурсы
- У 7 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах
- У 8 реализовывать составленный план
- У 9 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
- У 10 определять задачи для поиска информации
- У 11 определять необходимые источники информации
- У 12 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию
- У 13 выделять наиболее значимое в перечне информации
- У 14 оценивать практическую значимость результатов поиска
- У 15 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач
- У 16 использовать современное программное обеспечение
- У 17 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
- У 18 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности
- У 19 применять современную научную профессиональную терминологию
- У 20 определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования

- У 21 выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи
- У 22 определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования
- У 23 презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности
- У 24 определять источники достоверной правовой информации
- У 25 составлять различные правовые документы
- У 26 находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать
- У 27 оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта
- У 28 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе
- У 29 соблюдать нормы экологической безопасности
- У 30 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства
- У 31 организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона
- У 32 контролировать исходный материал; осуществлять контроль за выполнением технологического процесса производства отливок;
- У 33 разрабатывать требования повышения качества выпускаемых отливок и создавать условия их реализации;
- У 34 выявлять причины образования дефектов и разрабатывать мероприятия по их устранению и исправлению в отливках;
- У 35 отслеживать показания КИП, анализировать их, вносить коррективы в процесс;
- У 36 регистрировать и обрабатывать данные технологических процессов
- ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
- ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
- ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
- ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
- ПК 2.4. Контролировать выполнения мероприятий корректирующего и предупреждающего действия по устранению причин возникновения некачественной (бракованной) продукции;
- ПК 2.6. Проводить проверку технического состояния плавильного, литейного технологического оборудования, контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования при изготовлении отливок в литейном производстве.

При проведении промежуточной аттестации учитываются следующие результаты текущей аттестации:

Перечень тем

№	Тема
Тема 1.1	Цифровизация - эпоха перемен
Тема 1.2.	Киберфизические системы (CPS), M2M, IIOT, BIG DATA

Тема 1.3	Цифровые технологии. Основные тренды развития цифровых технологий
Тема 2.1	Четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0).
Тема 2.2	Цифровые решения РУСАЛ
Тема 2.3	Платформа «Цифровой алюминий»

Предметом оценки служат умения и знания, по ОП.13 Цифровой алюминий, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

В процессе изучения ОП.13 Цифровой алюминий предусмотрены следующие формы контроля: текущий, промежуточный контроль (Дифференцированный зачет).

Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется по всем видам работы, предусмотренным рабочей программой ОП.13 Цифровой алюминий, осуществляется преподавателем, ведущим аудиторские занятия.

Текущий контроль успеваемости проводится в следующих формах:

~ устная (устный опрос, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и т.д.);

~ письменная (письменный опрос и т.д.);

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в журнале занятий с соблюдением требований по его ведению.

Промежуточная аттестация – это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся, установленным требованиям согласно ФГОС рабочей программе ОП.13 Цифровой алюминий.

Промежуточная аттестация по ОП.13 Цифровой алюминий определяется рабочим учебным планом и рабочей программой ОП.13 Цифровой алюминий, проводится в форме дифференцированного зачета – собеседование.

Формы и методы оценивания

№	Тип (вид) задания	Критерии оценки
1	Устные ответы	<p>Оценка «отлично» ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения нормального литературного языка.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировок; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений,</p>
2	Письменные ответы	

		искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.
--	--	--

Критерии оценки дифференцированного зачета

Оценка	Критерии оценки
«Отлично»	Выставляется обучающемуся, если демонстрируются: всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала; владеющим необходимыми навыками и умениями при выполнении практических задач (манипуляций)
«Хорошо»	Выставляется обучающемуся, если демонстрируются: полное знание программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности; владеющим необходимыми навыками и умениями при выполнении практических задач (манипуляций)
«Удовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, если демонстрируются: знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности не принципиального характера в ответе на Дифференцированный зачет и при выполнении Дифференцированный зачет ационных, в том числе, практических заданий (манипуляций)
«Неудовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, если демонстрируются: пробелы в знаниях основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании обучения

3. Приложение к фонду оценочных средств

Приложение 1.

Типовые задания для текущего контроля успеваемости

Продолжительность устного опроса – 10-15 минут, проводится в начале занятия, в виде фронтального или индивидуального опроса.

Устный/письменный опрос (устный ответ обучающегося на один или систему вопросов в форме рассказа, беседы, собеседования)

Тема 1.1 Цифровизация - эпоха перемен

Устные вопросы

1. Что такое цифровизация?
2. Каковы основные причины перехода к цифровой экономике?
3. Какие отрасли наиболее подвержены влиянию цифровизации?
4. Чем отличается цифровая экономика от традиционной экономики?
5. Какие риски связаны с процессом цифровизации?
6. Приведите пример успешной реализации проекта цифровизации.
7. Почему цифровизация важна именно сегодня?
8. Какие преимущества получают предприятия благодаря цифровизации?
9. Как цифровые технологии влияют на повседневную жизнь населения?
10. Какие существуют барьеры на пути внедрения цифровизации?

Письменные задания

1. Дайте определение понятию «цифровизация».
2. Опишите этапы становления цифровой экономики.
3. Составьте сравнительную таблицу преимуществ и рисков цифровизации.

Тема 1.2. Киберфизические системы (CPS), M2M, IIOT, BIG DATA

Устные вопросы

1. Что представляет собой киберфизическая система (CPS)?
2. Для чего используется технология Machine-to-Machine (M2M)?
3. Чем отличаются промышленные интернет вещей (IIoT) от обычного IoT?
4. Как Big Data помогает развивать индустриальные проекты?
5. Приведите конкретные примеры использования CPS, M2M, IIoT и Big Data.
6. Как взаимосвязаны понятия CPS, M2M, IIoT и Big Data?
7. Какие угрозы возникают при внедрении киберфизических систем?
8. Какое значение имеет безопасность данных в киберфизических системах?
9. Перечислите возможные сферы применения технологий IIoT.

10. Как использование больших данных влияет на эффективность производства?

Письменные задания

1. Дайте определение понятию «киберфизическая система».
2. Представьте схему взаимодействия элементов киберфизической системы.
3. Проведите сравнение особенностей технологий M2M и IIoT.
4. Охарактеризуйте проблемы, возникающие при обработке Big Data.
5. Опишите механизмы защиты данных в киберфизических системах.

Тема 1.3 Цифровые технологии. Основные тренды развития цифровых технологий

Устные вопросы:

1. Какие технологии называют цифровыми?
2. Какие тенденции доминируют в развитии современных цифровых технологий?
3. Какова роль облачных сервисов в процессе цифровизации?
4. Какие инновационные подходы применяются в создании новых продуктов и услуг?
5. В чём заключается концепция Internet of Things (IoT)?
6. Какие виды цифровых решений становятся популярными среди потребителей?
7. Как меняется роль ИТ-компаний в условиях цифровизации?
8. Какие технологические новинки ожидаются в ближайшие годы?
9. Влияют ли социальные сети на процесс цифровизации общества?
10. Есть ли разница между традиционным ПО и цифровым продуктом?

Письменные задания

1. Раскройте понятие «цифровые технологии».
2. Перечислите и поясните современные тренды в развитии цифровых технологий.
3. Сделайте классификацию типов инновационных подходов в создании цифровых продуктов.
4. Выполните SWOT-анализ тенденций развития цифровых технологий.

Тема 2.1 Четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0).

Устные вопросы:

1. Что понимается под четвертой промышленной революцией?
2. Какие основные характеристики индустрии 4.0?
3. Чем Индустрия 4.0 отличается от предыдущих промышленных революций?
4. Каковы главные цели перехода к концепции Индустрии 4.0?
5. Какие новые технологии появились в результате четвертой промышленной революции?
6. В чём заключаются возможности Индустрии 4.0 для производственных компаний?
7. Какие проблемы вызывают внедрение концепта Индустрии 4.0?
8. Приведите примеры успешности внедрения технологий Индустрии 4.0.
9. Насколько важны принципы устойчивого развития в рамках Индустрии 4.0?
10. Какой вклад Россия может внести в развитие глобальных инициатив Индустрии 4.0?

Письменные задания

1. Объясните суть четвертой промышленной революции.
2. Постройте диаграмму различий между первой, второй, третьей и четвёртой промышленными революциями.
3. Составьте список важнейших технологий Индустрии 4.0.
4. Изложите аргументы за и против быстрого перехода к Индустрии 4.0.

Тема 2.2 Цифровые решения РУСАЛ

Устные вопросы

1. Какие цифровые технологии используются в компаниях группы РУСАЛ?
2. Зачем нужны цифровые решения в алюминиевой промышленности?
3. Как компания РУСАЛ внедряет элементы Индустрии 4.0?
4. Приведите примеры цифровых решений, используемых на предприятиях РУСАЛ.
5. Что даёт предприятию автоматизация производственного процесса?
6. Какие препятствия стоят перед полным переходом РУСАЛ на цифровые технологии?
7. За счёт чего повышается производительность труда на заводах РУСАЛ благодаря цифровизации?
8. Какая связь существует между цифровизацией и экологическими стандартами РУСАЛ?
9. В чём уникальность опыта РУСАЛ в области цифровизации металлургии?
10. Какие прогнозы можно сделать относительно дальнейшего развития цифровых решений в РУСАЛ?

Письменные задания

1. Дайте характеристику цифровым технологиям, применяемым в группе РУСАЛ.
2. Покажите преимущества и недостатки цифровизации в алюминиевом секторе.
3. Нарисуйте схему основных этапов цифровизации РУСАЛ.
4. Опишите путь интеграции экосистемы «Умный завод» в структуру РУСАЛ.
5. Предложите мероприятия по повышению эффективности эксплуатации оборудования с использованием цифровых технологий.
6. Сравните уровень цифровизации заводов РУСАЛ с аналогичными предприятиями-конкурентами.

Тема 2.3 Платформа «Цифровой алюминий»

Устные вопросы

1. Что означает понятие «Платформа „Цифровой алюминий“»?
2. Какие задачи решает данная платформа?
3. В чём отличие платформы «Цифровой алюминий» от традиционных подходов управления производством алюминия?
4. Какие технологии обеспечивают работу платформы «Цифровой алюминий»?
5. Приведите примеры кейсов, реализованных на платформе «Цифровой алюминий».
6. Как интеграция платформы «Цифровой алюминий» улучшает качество продукции?
7. Можно ли назвать платформу «Цифровой алюминий» примером Индустрии 4.0?

Письменные задания

1. Раскройте сущность платформы «Цифровой алюминий».
2. Опишите ключевые функциональные блоки платформы «Цифровой алюминий».
3. Проанализируйте практические кейсы использования платформы.
4. Проиллюстрируйте применение лучших практик в разработке аналогичных платформ.

Критерии оценивания устного/письменного опроса:

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка **«отлично»** ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только из учебника, но самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения нормального литературного языка.

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировок; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Перечень вопросов для подготовки к дифференцированному зачету

1. Глобальная цифровизация.
2. Цифровизация в России.
3. Производственная цифровизация. Отличие цифровизации от автоматизации.
4. Основные направления цифровизации
5. Технические предпосылки возникновения CPS.
6. Концепция киберфизических систем.
7. Классификация киберфизических систем
8. Облачные технологии. Интернет вещей (IOT).
9. Нейротехнологии и искусственный интеллект: динамика развития.
10. Тренд- карта.
11. Системы распределенного реестра: динамика развития.
12. Квантовые технологии: динамика развития.
13. Новые производственные технологии: динамика развития.
14. Компоненты робототехники и сенсорики: динамика развития.
15. Технологии беспроводной связи: динамика развития.
16. Технологии виртуальной и дополненной реальности: динамика развития.
17. История промышленных революций. Особенности.
18. «Умный город» и «Умный завод»
19. Нейросеть ПГЛЗ. Идея: Увеличить производство глинозема (Машинное зрение. Нейронные сети. Разметка данных).
20. Цифровой шихтовщик Идея: Увеличить производительность и снизить затраты (Очки AR. Голосовая навигация и управление. Навигатор шихтовщика в производстве)
21. Измерение количества сырья на складе Идея: 24/7 управлять запасами насыпного сырья (Машинное зрение. 3D-визуализация. Диспетчеризация).
22. Виртуальный контейнерный терминал Идея: Увеличить количество отгружаемых контейнеров (Машинное зрение. Геолокация. 3D-визуализация. Диспетчеризация).
23. Измерение количества сырья в бункере Идея: 24/7 управлять запасами (Радарные уровнемеры. 3D-визуализация поверхности).
24. ИИ как сигнализация опасной ситуации Идея: Обеспечить безопасность персонала (Машинное зрение)
25. Роботизация производственных отчетов Идея: Исключить рутинные операции / Ускорить работу (RPA. OCR)
26. Сканирование толщины и равномерности покрытия Идея: Принимать работы по футеровке на основании данных (3D-сканирование. Анализ данных. Визуализация. Прогнозирование).
27. Диспетчеризация транспорта Идея: Принимать работы на основании данных с датчиков (Индустриальный Интернет Вещей (IIoT))
28. Измерение толщины изделия в потоке Идея: Управлять качеством производства в потоке (Сканирование. 3D-визуализация. Аналитика данных).
29. Возможности платформы «Цифровой алюминий» цифровой платформой. Перспективы развития платформы. Достоинства и недостатки

**Лист регистрации изменений и дополнений ФОС
по ОП.13 Цифровой алюминий**

Дополнения и изменения к комплекту ФОС на учебный год

Дополнения и изменения к комплекту ФОС на _____ учебный год по ОП.13
Цифровой алюминий

В комплект ФОС внесены следующие изменения:

Дополнения и изменения в комплекте ФОС обсуждены на заседании комиссии
профессионального цикла Metallurgical production

«_____» _____ 20____ г.

Протокол № _____

Председатель _____ / _____ /