

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ
Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
"РУБЦОВСКИЙ АГРАРНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ"

Рассмотрено и принято:
на заседании группы разработчиков ФОС
Председатель группы Ефман Е.В.

Протокол № 1 «24» 02 2021 г.

Утверждаю:
Директор КТБПОУ «РАПТ»
Карпенко А.В.

«26» 02 2021 г.



Комплект оценочных средств, используемых для проведения олимпиады профессионального мастерства по специальности СПО УГС 22.00.00 Технологии материалов: 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов

Фонд оценочных средств регионального этапа Всероссийской олимпиады профессионального мастерства обучающихся по специальности среднего профессионального образования УГС 22.00.00 Технологии материалов: 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов

ФОС разработан преподавателями КГБПОУ «Рубцовский аграрно-промышленный техникум» и сотрудниками Рубцовского филиала АО «Алтайвагон» на основании Фонда оценочных средств Всероссийской олимпиады профессионального мастерства по укрупненной группе специальностей СПО 22.00.00 ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ 2019 г.:

Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Рубцовский аграрно-промышленный техникум»: преподаватель Старостина Н.Н.

Рубцовский филиал АО «Алтайвагон»: начальник конструкторского бюро отдела главного металлурга Гофман Е.В.; инженер-технолог Блохина А.В.

Рецензенты:

1. Кайро Юрий Валентинович, директор Рубцовского филиала АО «Алтайвагон», г. Рубцовск, Алтайский край.
2. Кедик Станислав Александрович, генеральный директор ЗАО «Рубцовский завод запасных частей» г. Рубцовск, Алтайский край.

Содержание

1. Спецификация Фонда оценочных средств
2. Паспорт практического задания инвариантной части практического задания II уровня
3. Паспорт задания вариативной части II уровня
4. Оценочные средства (демоверсии, включающие инструкции по выполнению)
5. Ведомости оценок
6. Методические материалы

1 Спецификация Фонда оценочных средств

1. Назначение Фонда оценочных средств

1.1. Фонд оценочных средств (далее – ФОС) - комплекс методических и оценочных средств, предназначенных для определения уровня сформированности компетенций участников регионального этапа Всероссийской олимпиады профессионального мастерства обучающихся по специальности среднего профессионального образования 22.02.03 «Литейное производство черных и цветных металлов» (далее – Олимпиада).

ФОС является неотъемлемой частью методического обеспечения процедуры проведения Олимпиады, входит в состав комплекта документов организационно-методического обеспечения проведения Олимпиады.

Оценочные средства – это контрольные задания, а также описания форм и процедур, предназначенных для определения уровня сформированности компетенций участников олимпиады.

1.2. На основе результатов оценки конкурсных заданий проводятся следующие основные процедуры в рамках олимпиады:

процедура определения результатов участников, выявления победителя олимпиады (первое место) и призеров (второе и третье места);

процедура определения победителей в дополнительных номинациях.

2. Документы, определяющие содержание Фонда оценочных средств

2.1. Содержание Фонда оценочных средств определяется на основе и с учетом следующих документов:

Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 июня 2013 г. № 464 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»;

приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013г. № 1199 «Об утверждении перечня специальностей среднего профессионального образования»;

приказа Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 г. № 1350 «О внесении изменений в перечни профессий и специальностей среднего профессионального

образования, утвержденные приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 г. № 1199»;

приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 апреля 2014г. № 357 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.03 «Литейное производство черных и цветных металлов»;

приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 4 марта 2014 г. № 123н «Об утверждении профессионального стандарта 40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции».

3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры оценочных средств

3.1. Программа конкурсных испытаний Олимпиады предусматривает для участников выполнение заданий двух уровней.

Задания I уровня формируются в соответствии с общими и профессиональными компетенциями специальности среднего профессионального образования.

Задания II уровня формируются в соответствии с общими и профессиональными компетенциями специальности среднего профессионального образования.

2.2. Содержание и уровень сложности предлагаемых участникам заданий соответствуют федеральным государственным образовательным стандартам СПО, учитывают основные положения соответствующих профессиональных стандартов, требования работодателей к специалистам среднего звена.

3.3. Задание I уровня состоит из тестового задания.

3.4. Тестовое задание состоит из теоретических вопросов, сформированных по разделам и темам.

Предлагаемое для выполнения участнику тестовое задание включает 2 части - инвариантную и вариативную, всего 46 вопросов.

Инвариантная часть тестового задания содержит 23 вопросов по пяти тематическим направлениям, из них 6 – закрытой формы с выбором ответа, 5 – открытой формы с кратким ответом, 7 - на установление соответствия, 5 - на установление правильной последовательности. Тематика, количество и формат вопросов по темам инвариантной части тестового задания едины для всех участников по специальности СПО 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов.

Вариативная часть тестового задания содержит 23 вопросов по трем тематическим направлениям. Тематика, количество и формат вопросов по темам вариативной части

тестового задания формируется на основе знаний, общих для всех участников олимпиады по специальности СПО 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов.

Алгоритм формирования инвариантной части тестового задания для всех участников олимпиады по специальности СПО 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов.

Таблица 1

№ п/п	Наименование темы вопросов	Кол-во вопросов	Формат вопросов			
			Выбор ответа	Открытая форма	Вопрос на соответствие	Вопрос на установление послед.
	<i>Инвариантная часть тестового задания</i>					
1	Информационные технологии в профессиональной деятельности	4	1	1	1	1
2	Оборудование, материалы, инструменты	7	2	1	3	1
3	Системы качества, стандартизации и сертификации	4	1	1	1	1
4	Охрана труда, безопасность жизнедеятельности, безопасность окружающей среды	4	1	1	1	1
5	Экономика и правовое обеспечение профессиональной деятельности	4	1	1	1	1
	ИТОГО:	23	6	5	7	5
	<i>Вариативный раздел тестового задания</i>					
1	Исследование материалов	9	2	2	2	3
2	Химические и физико-химические методы анализа	5	2	1	1	1
3	Теплотехника	9	2	2	2	3
	ИТОГО:	23	6	5	5	7
	ИТОГО:	46	12	10	12	12

Вопрос закрытой формы с выбором одного варианта ответа состоит из неполного тестового утверждения с одним ключевым элементом и множеством допустимых заключений, одно из которых является правильным.

Вопрос открытой формы имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов, в качестве которых могут быть: число, слово или словосочетание. На месте ключевого элемента в тексте задания ставится многоточие или

знак подчеркивания.

Вопрос на установление правильной последовательности состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов.

Вопрос на установление соответствия. Состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними. Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы). Внутри каждой группы элементы должны быть однородными. Количество элементов во второй группе должно соответствовать количеству элементов первой группы. Количество элементов как в первой, так и во второй группе - не менее 4.

Выполнение тестового задания реализуется на бумажном носителе.

При выполнении тестового задания участнику Олимпиады предоставляется возможность в течение всего времени, отведенного на выполнение задания, вносить изменения в свои ответы, пропускать ряд вопросов с возможностью последующего возврата к пропущенным заданиям.

3.5. Задания II уровня - это содержание работы, которую необходимо выполнить участнику для демонстрации определённого вида профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС и профессиональных стандартов с применением практических навыков, заключающихся в проведении исследований и испытаний конструкционных материалов.

3.6. Задания II уровня подразделяются на инвариантную и вариативную части.

3.7. Инвариантная часть заданий II уровня формируется в соответствии с общими и профессиональными компетенциями специальностей УГС СПО 22.00.00 «Технологии материалов», умениями и практическим опытом, которые являются общими для всех специальностей УГС (в том числе специальности 22.02.03 «Литейное производство черных и цветных металлов»).

Инвариантная часть заданий II уровня представляет собой практическое задание:

-выполнение исследования свойств конструкционных материалов;

3.8. Вариативная часть задания II уровня формируется в соответствии со специфическими для специальности профессиональными компетенциями, умениями и практическим опытом с учетом трудовых функций профессиональных стандартов. Практические задания разработаны в соответствии с объектами и видами профессиональной деятельности обучающихся по специальности 22.02.03 «Литейное производство черных и цветных металлов».

4. Система оценивания выполнения заданий

4.1. Оценивание выполнения конкурсных заданий осуществляется на основе следующих принципов:

соответствия содержания конкурсных заданий ФГОС СПО по специальности, входящей в укрупненную группу специальностей, учёта требований профессиональных стандартов и работодателей;

достоверности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна базироваться на общих и профессиональных компетенциях участников Олимпиады, реально продемонстрированных в моделируемых профессиональных ситуациях в ходе выполнения профессионального комплексного задания;

адекватности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надёжности оценки – система оценивания выполнения конкурсных заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных (в рамках различных этапов Олимпиады) оценках компетенций участников Олимпиады;

комплексности оценки – система оценивания выполнения конкурсных заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции участников Олимпиады;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений членов жюри.

4.2. При выполнении процедур оценки конкурсных заданий используются следующие основные методы:

метод экспертной оценки;

метод расчета первичных баллов;

метод расчета сводных баллов;

метод агрегирования результатов участников Олимпиады;

метод ранжирования результатов участников Олимпиады.

4.3. Результаты выполнения практических конкурсных заданий оцениваются с использованием следующих групп целевых индикаторов: основных и штрафных.

При оценке конкурсных заданий используются следующие основные процедуры:

процедура начисления основных баллов за выполнение заданий;

процедура начисления штрафных баллов за выполнение заданий;

процедура формирования сводных результатов участников Олимпиады;

процедура ранжирования результатов участников Олимпиады.

4.4. Результаты выполнения конкурсных заданий оцениваются по 100-балльной шкале:

задание I уровня - 29 баллов;

задания II уровня - 71 балл (инвариантная часть задания – 34 балла, вариативная часть задания – 37 баллов).

4.5. Оценка за задание «Тестирование» определяется простым суммированием баллов за правильные ответы на вопросы.

В зависимости от типа вопроса ответ считается правильным, если:

в тестовом задании закрытой формы с выбором ответа выбран правильный ответ;

в тестовом задании открытой формы дан правильный ответ;

в тестовом задании на установление правильной последовательности установлена правильная последовательность;

в тестовом задании на установление соответствия, если сопоставление произведено верно для всех пар.

Таблица 2 - Структура оценки за тестовое задание

№ п/п	Наименование темы вопросов	Кол-во вопросов	Количество баллов				
			Выбор ответа	Открытая форма	Вопрос с на соответстви е	Вопрос на устано вление послед.	Мак с. балл
	<i>Инвариантная часть тестового задания</i>						
1	Информационные технологии в профессиональной деятельности	4	0,2	0,4	0,6	0,8	2
2	Оборудование, материалы, инструменты	7	0,4	0,4	1,8	0,8	3,4
3	Системы качества, стандартизации и сертификации	4	0,2	0,4	0,6	0,8	2
4	Охрана труда, безопасность жизнедеятельности, безопасность окружающей среды	4	0,2	0,4	0,6	0,8	2
5	Экономика и правовое обеспечение профессиональной деятельности	4	0,2	0,4	0,6	0,8	2
	ИТОГО:	23	1,2	2,0	4,2	4,0	11,4
	<i>Вариативный раздел тестового задания (специфика УГС)</i>						

1	Исследование материалов	9	0,4	1,6	2,4	2,4	6,8
2	Химические и физико-химические методы анализа	5	0,8	0,8	1,2	0,8	3,6
3	Теплотехника	9	0,8	1,6	2,4	2,4	7,2
	ИТОГО:	23	0,8	4,0	6,0	5,6	17,6
	ИТОГО:	46	2,0	6,0	10,2	9,6	29

4.10. Оценивание выполнения конкурсных заданий II уровня осуществляется в соответствии со следующими целевыми индикаторами:

а) основные целевые индикаторы инвариантной части II уровня:

качество выполнения задания в целом – 34 балла;

б) основные целевые индикаторы вариативной части II уровня:

качество выполнения 1-ой задачи задания – 15 баллов;

качество выполнения 2-ой задачи задания – 22 балла

качество выполнения задания в целом – 37 баллов;

б) штрафные целевые индикаторы:

нарушение условий выполнения задания – 1 балл;

негрубые нарушения технологии выполнения работ – 1 балл;

негрубое нарушение правил поведения при выполнении заданий – 1 балл;

негрубые нарушения правил техники безопасности, санитарных норм – 1 балл.

Критерии оценки выполнения профессионального задания представлены в соответствующих паспортах конкурсных заданий.

4.11. Максимальное количество баллов за конкурсные задания Комплексного задания II уровня 71 балл.

4.12. Оценка выполнения практических заданий II уровня осуществляется в несколько этапов:

определяется качество выполнения задания в целом:

начисляются штрафные баллы (при наличии);

Общий балл за задание рассчитывается по формуле

$S_{BK} - S_{BШ} = B_{\text{задание}}$

где:

S_{BK} – суммарное количество баллов, характеризующих качество выполнения задач практического задания;

$S_{BШ}$ - суммарное количество штрафных баллов (при наличии);

Б задание – количество баллов за практическое задание.

Результат начисления баллов за практическое задание оформляется в ведомость задания.

4.13. Расчет штрафных баллов

за нарушение условий выполнения задания (одно нарушение – 1 балл);

за не грубые нарушения технологии выполнения работ (одно нарушение – 1 балл);

за не грубое нарушение условий техники безопасности, охраны труда, санитарных норм (одно нарушение – 1 балл);

за не грубое нарушение правил поведения при выполнении заданий (одно нарушение – 1 балл).

5. Продолжительность выполнения конкурсных заданий

Рекомендуемое максимальное время, отводимое на выполнения заданий в день – 7 часов (академических).

Рекомендуемое максимальное время для выполнения отдельных заданий комплексного задания I уровня:

тестовое задание – 1 час (астрономический);

Рекомендуемое максимальное время для выполнения комплексного задания II уровня:

инвариантной части - 2 часа (академических);

вариативной части - 4 часа (академических)

6. Условия выполнения заданий. Оборудование

6.1. Для выполнения тестирования необходимо соблюдение следующих условий:
наличие учебной аудитории.

6.2. Выполнение задач Комплексного задания II уровня проводятся в лаборатории литейного производства черных и цветных металлов КГБПОУ «РАПТ»:

Таблица 3 - Паспорт задач инвариантной части задания II уровня

Вид, выполняемой работы
№1 По предложенному химическому составу определить марку сплава и дать его характеристику.
№2. По предложенной марке цветного сплава определить химический состав и дать его характеристику.
№3. Назвать зоны кристаллов слитка спокойной стали
№4. Распознать и классифицировать материал по внешнему виду, происхождению и свойствам
№5. Описать особенности проведения отжига и закалки, влияния этих видов термической обработки на свойства

№ 6 По эскизам микроструктур металлов и сплавов обнаружить дефекты и предложить методы по их предупреждению и устранению.

Таблица 4 - Паспорт задач вариативной части задания II уровня

Наименование задания/задачи	Вид, выполняемой работы	Наличие прикладной компьютерной программы (наименование)	Наличие специального оборудования (наименование)
№1. Решить практическую задачу по специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов. Рассчитать литниковую систему для отливки из стали.			
	Расчет	MS Office	Компьютер, справочная литература
№2. Разработка технологии получения продукта по специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов			
	проектирование	MS Office	Компьютер, справочная литература

7. Оценивание работы участника олимпиады в целом

7.1. Для осуществления учета полученных участниками олимпиады оценок заполняются индивидуальные сводные ведомости оценок результатов выполнения заданий I уровня и II уровня.

7.2. На основе указанных в п.7.1. ведомостей формируется сводная ведомость, в которую заносятся суммарные оценки в баллах за выполнение заданий I и II уровня каждым участником Олимпиады и итоговая оценка выполнения профессионального комплексного задания каждого участника Олимпиады, получаемая при сложении суммарных оценок за выполнение заданий I и II уровня.

7.3. Результаты участников олимпиады ранжируются по убыванию суммарного количества баллов, после чего из ранжированного перечня результатов выделяют 3 наибольших результата, отличных друг от друга – первый, второй и третий результаты. При равенстве баллов предпочтение отдается участнику, имеющему лучший результат за выполнение заданий II уровня. Участник, имеющий первый результат, является победителем олимпиады. Участники, имеющие второй и третий результаты, являются призерами олимпиады. Решение жюри оформляется протоколом.

7.4. Участникам, показавшим высокие результаты выполнения отдельного задания, при условии выполнения всех заданий, устанавливаются дополнительные поощрения.

2 Паспорт практического задания инвариантной части практического задания II уровня

№	УГС 22.00.00 «Технологии материалов»		
1.	22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов N 357 от 21 апреля 2014 г		
2.	<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.</p> <p>ПК 1.2. Анализировать свойства и структуры металлов и сплавов для изготовления отливок</p> <p>ПК 2.5. Анализировать причины образования дефектов и разрабатывать мероприятия по их устранению и исправлению в отливках</p>		
3.	<p>ОП.04. Материаловедение</p> <p>ПМ 01. Подготовка и ведения технологических процессов плавки, литья и производства отливок из черных и цветных металлов.</p> <p>ПМ 02. Контроль за соблюдением технологической дисциплины и эффективным использование технологического оборудования в литейном производстве черных и цветных металлов.</p>		
4.	Выполнение исследования свойств конструкционных материалов и обобщение результатов исследования.		
5.	Задание 2.1.1	Критерии оценки	Максимальный балл – 8
	По предложенному химическому составу определить марку сплава и дать его характеристику. Информацию занести в предложенную таблицу.	Марка стали, согласно ГОСТ 4543-71	1
		Классификация сплава по химическому составу	1
		Классификация сплава по содержанию углерода	1
		Классификация сплава по равновесной структуре	1
		Классификация сплава по качеству	1
		Классификация сплава по назначению	1
		Влияние легирующих элементов на свойства стали	1
		Область применения стали	1
	Задание 2.1.2	Критерии оценки	Максимальный балл - 5

По предложенной марке цветного сплава определить химический состав и дать его характеристику.	Содержание химического элемента в бронзе, %	1
	Характеристика сплава по химическому составу	1
	Характеристика сплава по технологическим свойствам	1
	Влияние легирующих элементов	1
	Область применения сплава	1
Задание 2.1.3	Критерии оценки	Максимальный балл - 3
Назвать зоны кристаллов слитка спокойной стали		3
Задание 2.1.4	Критерии оценки	Максимальный балл - 6
Распознать и классифицировать материал по внешнему виду, происхождению и свойствам	Структурные составляющие	2
	Вид материала:	2
	Равновесная структура:	2
Задание 2.1.5	Критерии оценки	Максимальный балл - 6
Описать особенности проведения отжига и закалки, влияния этих видов термической обработки на свойства	Отличительная особенность проведения отжига , закалки (температура нагрева, условия охлаждения, равновесная или неравновесная структура получается):	4
	Влияние отжига, закалки на механические свойства: (указать снижается или повышается)	2
Задание 2.1.6	Критерии оценки	Максимальный балл - 6
По эскизам микроструктур металлов и сплавов обнаружить дефекты и предложить методы по их предупреждению и устранению	Структурные составляющие	2
	Вид дефекта	2
	Способы предупреждения и устранения:	2
ИТОГО		34 балла

3 Паспорт задания вариативной части II уровня

№ п/п	Характеристики ФГОС СПО	Характеристики профессионального стандарта (при наличии)
1.	22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов №357 от 21 апреля 2014 г	Профессиональный стандарт «Специалист литейного производства в автомобилестроении» (утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ 13 октября 2014 г. N 711н) Профессиональный стандарт «Специалист по техническому контролю качества продукции» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 4 марта 2014 г. N 123н)
2.	4.3.1.Подготовка и ведения технологических процессов плавки, литья и производства отливок из черных и цветных металлов. 4.3.2.Контроль за соблюдением технологической дисциплины и эффективным использованием технологического оборудования в литейном производстве черных и цветных металлов.	Уровень квалификации – 3,5
3.	ПК 1.1. Выбирать исходные материалы для производства отливок ПК 1.2. Анализировать свойства и структуры металлов и сплавов для изготовления отливок. ПК 1.3. Выполнять расчеты, необходимые при разработке технологических процессов. ПК 1.4. Устанавливать и осуществлять рациональные режимы технологических операций изготовления отливок ПК 1.5. Рассчитывать основные технико-экономические показатели производства отливок ПК 2.2. Осуществлять контроль за выполнением технологического процесса производства отливок из черных и цветных металлов и сплавов ПК 2.5. Анализировать причины образования дефектов и разрабатывать мероприятия по их устранению и исправлению в отливках	Приготовление стержневой и формовочной смеси, изготовление отливок Организация и контроль работ по изготовлению отливок Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса

	МДК.01.01. Выбор исходных материалов для производства отливок. МДК.01.02. Порядок выполнения расчетов для проведения технологических процессов изготовления отливок. МДК.01.03. Анализ свойств и структуры материала. МДК.01.04. Рациональные режимы технологических операций изготовления отливок. МДК.01.05. Расчет основных технико-экономических показателей производства отливок. МДК.01.06. Оформление конструкторской и технологической документации. МДК.02.01. Основы входного контроля. МДК.02.02. Основы контроля за выполнением технологического процесса производства черных и цветных металлов.		
4	Задание 2.2.1. Расчет показателей и характеристик технологического процесса		
	Рассчитать литниковую систему для отливки из стали, если <ul style="list-style-type: none"> – масса отливки с литниковой системой – 35 кг; – толщина стенки – 15 мм; – высота отливки – 120 мм; – высота отливки от места подвода расплава в форму – 60 мм; – высота стояка от места подвода расплава в форму – 250 мм; – количество отливок в форме – 2 шт., – количество питателей для одной отливки – 1 шт, 	Критерии оценки	Максимальный балл
			15
		Рациональность метода расчета	5
		Правильность математических вычислений	5
		Выводы по выполненным расчетам	5
5	Задание 2.2.2. Разработка технологии получения продукта в соответствии специальности		
	Разработать технологический процесс производства продукта по специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов	Критерии оценки	Максимальный балл
			22
		Последовательность технологических операций	3
		Назначение технологических операций	5
		Оборудование для обеспечения технологического процесса	5
		Контроль параметров	4
	Возможные дефекты и пути их устранения	5	
ИТОГО			37 баллов


4 Оценочные средства

Задания I уровня 1.1 Задание «Тестирование»

Инвариантная часть

Информационные технологии в профессиональной деятельности

1 Вопросы на выбор варианта ответа:

- 1.1 Каково назначение указанной кнопки в Word? 
- а. Изменение интервалов между строками текста
 - б. Выравнивание текста по центру
 - в. Уменьшение или увеличение размера шрифта
 - г. Сортировка выделенного текста

Ответ: а - Изменение интервалов между строками текста

2 Вопросы закрытой формы (вставить отсутствующий ключевой элемент):

- 2.1 Минимальным объектом, используемым в растровом графическом редакторе, называется

Ответ: пиксель.

3 Вопросы на установление соответствия:

- 3.1 Определите соответствие между программой и ее функцией:

1	Создание презентаций	А	Microsoft Word
2	Текстовый редактор	Б	Microsoft Excel
3	Создание публикаций	В	Microsoft PowerPoint
4	Редактор электронных таблиц	Г	Microsoft Publisher

Ответ:

1	2	3	4
В	А	Г	Б

4 Вопросы на установление правильной последовательности:

- 4.1 Установите последовательность перемещения фрагмента текста в MS Word:
- а. Щелчок по кнопке «Вырезать» панели инструментов «Главная»
 - б. Выделить фрагмент текста
 - в. Щелчок по кнопке «Вставить» панели инструментов «Главная»
 - г. Щелчком отметить место вставки

Ответ: Б-А-Г-В

Оборудование, материалы, инструменты

1 Вопросы на выбор варианта ответа:

1.1 К конструкционным материалам относятся...

- 1) чугун, бронза, нержавеющая сталь, пластмасса
- 2) никелевая руда, стекло, дуралюмин, сталь
- 3) серый чугун, сталь, никелевая руда
- 4) сталь, чугун, медная руда, латунь

Ответ: 1) чугун, бронза, нержавеющая сталь, пластмасса

1.2 Наклеп – это

- 1) вытянутость зерен вдоль направления деформирования
- 2) увеличение плотности дислокаций при пластической деформации
- 3) упрочнение металла в ходе пластической деформации
- 4) изменение формы и размеров зерен при пластической деформации

Ответ: 3) упрочнение металла в ходе пластической деформации

2 Вопросы закрытой формы (вставить отсутствующий ключевой элемент):

2.1 Сталь марки Р6М5 предназначена для изготовления _____ инструмента

Ответ: режущего

3 Вопросы на установление соответствия:

3.1 Установите соответствие между материалом и его маркировкой

1. Простая латунь	1) 10Х18Н10Т
2. Конструкционная нержавеющая сталь	2) Л90
3. Углеродистая сталь обыкновенного качества	3) Р6М5
4. Быстрорежущая сталь	4) ЛЦ30А3
5. Специальная латунь	5) ВТ6
6. Вольфрамовый спеченный твердый сплав	6) 40Х14Н14В2М
7. Жаропрочная сталь	7) ВК6
8. Титановый деформируемый сплав	8) Ст3кп
9. Углеродистая конструкционная сталь	9) Сталь 30

Ответ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	1	8	3	4	7	6	5	9

3.2 Установите соотношение между видом печи и её назначением

1. Электродуговая печь	А. - печь для выплавки чугуна из железной руды
2. Доменная печь	Б.- печь, в которой металл находится в переменном электромагнитном поле, в результате чего в металле индуцируется

	нагревающий его электрический ток
3. Индукционная плавильная печь	В. - печь, в которой теплота электрической дуги используется для плавки металла
4. Мартеновская печь	Г. - пламенная регенеративная печь для производства стали из чугуна и стального лома

Ответ:

1	2	3	4
В	А	Б	Г

3.3 Установите соотношение между легирующей добавкой и её назначением

1. Модификатор	А. - сплав железа с другими элементами, применяемый для раскисления и легирования железоуглеродистых сплавов
2. Лигатура	Б. - вещество, малые дозы которого существенно изменяют структуру и свойства обработанного им металла или сплава
3. Ферросплав	В. - сплав, полученный из металлических порошков методом порошковой металлургии
4. Спеченный сплав	Г. - вспомогательный сплав, вводимый в жидкий металл для получения конструкционных сплавов и применяемый в том случае, когда введение в металл некоторых легирующих элементов в чистом виде затруднительно

Ответ:

1	2	3	4
Г	Б	А	В

4 Вопросы на установление правильной последовательности:

4.1 Установите последовательность основных стадий металлургического передела

- 1) Выплавка стали
- 2) Выплавка чугуна
- 3) Получение слитков (заготовок)
- 4) Подготовка железорудного сырья
- 5) Производство готового проката

Ответ: 4 – 2 – 1 – 3 - 5

Системы качества, стандартизации и сертификации

1 Вопросы на выбор варианта ответа:

1.1 Поле, ограниченное верхним и нижним предельными отклонениями относительно номинального размера, называется:

- а. Поле значений
- б. Поле допуска*
- в. Поле точности
- г. Поле готовности

Ответ: б – поле допуска

2 Вопросы закрытой формы (вставить отсутствующий ключевой элемент):

2.1 Документ, устанавливающий правила, руководящие принципы или характеристики различных видов деятельности или их результатов, называется _____

Ответ: стандартом

3 Вопросы на установление соответствия:

3.1 Установить соответствие между эталонами и их назначением:

1	Рабочий эталон	А	Предназначен для проверки сохранности государственного эталона и для замены его в случае порчи или утраты
2	Эталон-копия	Б	Применяется для проверки сохранности государственного эталона или для его замены в случае порчи или утраты
3	Эталон-свидетель	В	Предназначен для передачи размеров единиц рабочим эталонам
4	Эталон сравнения	Г	Применяется для передачи размера единицы образцовым средствам измерения высшей точности

Ответ:

1	2	3	4
В	А	Б	Г

4 Вопросы на установление правильной последовательности:

4.1 Укажите правильный порядок обозначения ГОСТа из системы ЕСКД:

- а. Год утверждения стандарта
- б. Порядковый номер в группе
- в. Номер группы
- г. Класс

Ответ: в – б – г – а

Охрана труда, безопасность жизнедеятельности, безопасность окружающей среды**1 Вопросы на выбор варианта ответа:**

1.1 К опасным производственным факторам относится:

- а. Электрический ток
- б. Низкая температура воздуха
- в. Вибрация
- г. Шум

Ответ: а – электрический ток

2 Вопросы закрытой формы (вставить отсутствующий ключевой элемент):

2.1 Пожар - это неконтролируемое _____, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

Ответ: горение

3 Вопросы на установление соответствия:

3.1 Установите соответствие между видом ответственности за нарушение законодательных и правовых нормативных актов по безопасности труда и условиями наступления:

1	Дисциплинарная	А	Взыскание материального ущерба с виновного должностного лица
2	Административная	Б	Увольнение с должности с лишением права занимать определенные должности на срок до пяти лет
3	Материальная	В	Наложение штрафа на виновное должностное лицо
4	Уголовная	Г	Замечание, выговор, строгий выговор, увольнение

Ответ:

1	2	3	4
Г	А	Б	В

4 Вопросы на установление правильной последовательности:

4.1 Установите последовательность действий при обнаружении пожара в здании:

- а. Принять меры к тушению пожара
- б. Эвакуировать людей из здания
- в. Обесточить все доступные помещения
- г. Сообщить по телефону 01 (мобильный 112) в пожарную часть

Ответ: Б – В – Г – А

Экономика и правовое обеспечение профессиональной деятельности**1 Вопросы на выбор варианта ответа:**

1.1 Плата в выходной и нерабочий праздничный день производится:

- а. В двойном размере
- б. В обычном размере
- в. С увеличением в полтора раза
- г. С увеличением в три раза

Ответ: а – в двойном размере

2 Вопросы закрытой формы (вставить отсутствующий ключевой элемент):

2.1 Форма преобразования государственной собственности в частную называется _____

Ответ: приватизация

3 Вопросы на установление соответствия:

3.1 Установите соответствие между видами цен и их формулировкой:

1	Свободные цены	А	Устанавливаются на товары массового спроса
2	Фиксированные цены	Б	Складываются на рынке под воздействием спроса и предложения независимо от влияния государственных органов
3	Скользкие цены	В	Устанавливаются почти в прямой зависимости от соотношения спроса и предложения
4	Долговременные цены	Г	Устанавливаются государством в лице каких-либо органов власти и управления

Ответ:

1	2	3	4
Б	Г	В	А

4 Вопросы на установление правильной последовательности:

4.1 Установите последовательность расчета себестоимости:

- а. Производственная себестоимость (себестоимость готовой продукции)
- б. Технологическая себестоимость
- в. Цеховая себестоимость
- г. Полная себестоимость, или себестоимость реализованной (отгруженной) продукции

Ответ: б – в – а – г

Вариативная часть тестовых заданий**Исследование материалов****1 Вопросы на выбор варианта ответа:**

1.1 Характеристики пластичности, определяемые при испытании на растяжение

- А) $\sigma_{пц}$, σ_y , σ_T , σ_B
- Б) δ , ψ
- В) HB, HV, HRC
- Г) KCU, KCV, KCT

Ответ: Б) δ , ψ

1.2 Критериями оценки качества сталей является содержание

- А) углерода и серы
- Б) кремния и марганца
- В) серы и фосфора
- Г) легирующих элементов

Ответ: В) серы и фосфора

2 Вопросы закрытой формы (вставить отсутствующий ключевой элемент):

2.1 Если свойства материала в разных направлениях испытания разные, то такой материал называется _____

Ответ: анизатропным

2.2 Способность стали сопротивляться окислению при высокой температуре называется _____

Ответ: жаростойкость

3 Вопросы на установление соответствия:

3.1 Соотнесите механическое свойство и его характеристику

1 твердость	А) сопротивление деформации и разрушению
2 прочность	Б) сопротивление ударным нагрузкам
3 пластичность	В) сопротивление материала проникновению в него другого более твердого материала
4 ударная вязкость	Г) способность материала деформироваться без разрушения

Ответ:

1	2	3	4
В	А	Г	Б

3.2 Соотнесите название структурной составляющей железоуглеродистых сплавов и ее определение:

1 феррит	А) эвтектоидная смесь феррита и цементита
2 цементит	Б) твердый раствор внедрения углерода в α - железо
3 перлит	В) смесь кристаллов перлита и цементита
4 ледебурит превращенный	Г) химическое соединение железа с углеродом, карбид железа Fe_3C

Ответ:

1	2	3	4
Б	Г	А	В

4 Вопросы на установление правильной последовательности:

4.1 Установите последовательность изменения структурного состояния доэвтектоидной стали при охлаждении расплава до комнатной температуры:

- А) жидкая фаза
- Б) перлит и феррит
- В) аустенит и феррит
- Г) аустенит
- Д) жидкая фаза и аустенит

Ответ: А – Д – Г – В – Б

4.2 Составьте правильную последовательность разработки чертежа отливки

- А) назначение галтелей
- Б) выбор базовой поверхности
- В) выбор плоскости разъема формы
- Г) назначение припуска на механическую обработку

Ответ: В – Б – Г – А

4.3 Установить последовательность марок сталей по мере увеличения содержания углерода

- А) Сталь 12Х18Н10Т
- Б) Сталь У8
- В) Сталь 45
- Г) Сталь 08кпД5.
- Д) Сталь ХВГ

Ответ: Г – А – В – Б – Д

Химические и физико-химические методы анализа**1 Вопросы на выбор варианта ответа:**

1.1 Небольшая, точно взвешенная часть анализируемого вещества, взятая для проведения анализа, называется:

- 1) анализируема проба
- 2) навеска
- 3) химическое вещество
- 4) исследуемый образец

Ответ: 2) навеска

1.2 Индикатор, используемый в методе нейтрализации:

- 1) метиловый оранжевый
- 2) бромфеноловый синий
- 3) мурексид
- 4) железо-аммониевые квасцы

Ответ: 1) метиловый оранжевый

2 Вопросы закрытой формы (вставить отсутствующий ключевой элемент):

2.1 _____ - небольшое количество вещества, химический состав которого наиболее близко соответствует среднему составу всего продукта

Ответ: средняя проба

3 Вопросы на установление соответствия:

3.1 Соотнесите тип концентрации раствора и его количественную характеристику:

1. молярная	А) количество эквивалента вещества в 1 л раствора
2. процентная	Б) количество грамм вещества в 1 мл раствора
3. молярная концентрация эквивалента (нормальная)	В) количество грамм вещества в 100 граммах воды
4. титр раствора	Г) количество моль вещества в 1 л раствора

Ответ:

1	2	3	4
Г	В	А	Б

4 Вопросы на установление правильной последовательности:

4.1 Расположите кислоты в порядке возрастания их силы:

- 1) H_2SO_4
- 2) H_3PO_4
- 3) $HClO_4$
- 4) HNO_2

Ответ: 4 – 2 – 1 – 3

Теплотехника, топливо и печи**1 Вопросы на выбор варианта ответа:**

1.1 Вид теплообмена, который возможен в условиях отсутствия вещества между телами (в вакууме).

- 1 - теплопроводность;
- 2 - конвекция;
- 3 - излучение.
- 4 - теплоотдача

Ответ: 3 - излучение

1.2 К естественным видам топлива относятся

- а) древесина, кокс, бензин, торф, природный газ
- б) уголь, древесина, керосин, природный газ
- в) природный газ, уголь, нефть, торф, древесина
- г) керосин, уголь, торф, мазут

Ответ: в) природный газ, уголь, нефть, торф, древесина

2 Вопросы закрытой формы (вставить отсутствующий ключевой элемент):

2.1 Содержание азота в воздухе больше чем кислорода, в _____ раза

Ответ: 3

Ответ записывается в числовой форме, например: 30 или 5

2.2 При истечении газов через сопла происходит резкое изменение _____

Ответ: скорости

3 Вопросы на установление соответствия:

3.1 Соотнесите свойства материалов и их характеристику

1. Противостоять длительному воздействию высоких температур не деформируясь и не расплавляясь	А) Предельная температура
2. Максимальная температура, при которой огнеупорный материал может работать в футеровке печи без разрушения	Б) Огнеупорность
3. Способность материала выдерживать резкие колебания температуры, не растрескиваясь и не разрушаясь	В) Шлакоустойчивость
4. Способность материалов противостоять разъедающему действию расплавленных шлаков	Г) Термическая стойкость

Ответ:

1	2	3	4
Б	А	Г	В

3.2 Установите соответствие между огнеупорным материалом и названием его класса

1. Кислые	А) Карбофраксовые
2. Основные	Б) Динасовые
3. Нейтральные	В) Шамотные
4. Углеродистые	Г) Магнезитовые

Ответ:

1	2	3	4
Б	Г	В	А

4 Вопросы на установление правильной последовательности:

4.1 Расположите виды топлива по возрастанию теплотворной способности:

1 - мазут

2 - газ природный

3 - уголь каменный

- 4 - торф
- 5 - уголь антрацит
- 6 - дрова высушенные

Ответ: 6 – 4 – 3 – 5 – 1 – 2

4.2 Установите последовательность изготовления огнеупорных кирпичей.

1. приготовление формовочной массы.
2. подготовка исходных материалов.
3. формование
4. обжиг
5. сушка кирпича-сырца

Ответ: 2 – 1 – 3 – 5 – 4

4.3 Расположите вещества в порядке возрастания теплопроводности

- 1 - огнеупорные материалы
- 2 - металлы
- 3 - воздух
- 4 - вода

Ответ: 3 – 4 – 1 – 2

Задания II уровня

Практическое задание инвариантной части

практического задания II уровня

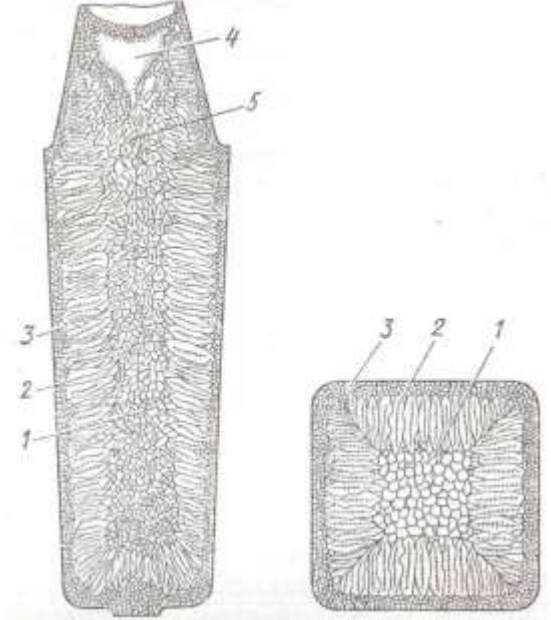
Задание 2.1.1 По предложенному химическому составу определить марку сплава и дать его характеристику. Информацию занести в предложенную таблицу.

Содержание химического элемента в стали, %						Максимальный балл
Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Фосфор	Сера	
0,28-0,34	0,90-1,20	0,80-1,10	0,80-1,1	до 0,025	до 0,025	
Марка стали, согласно ГОСТ 4543-71			30ХГСА			
Классификация сплава по химическому составу.			легированная			
Классификация сплава по содержанию углерода.			среднеуглеродистая			
Классификация сплава по равновесной структуре.			дозвтектоидная, феррито-перлитная			
Классификация сплава по качеству.			высококачественная			
Классификация сплава по назначению.			конструкционная			
Влияние легирующих элементов на свойства стали			Хром- повышает окалиностойкость, износостойкость, твердость Марганец-увеличивает прокаливаемость стали, уменьшает вязкость феррита. Кремний - широко используется при выплавке стали как раскислитель, увеличивает жаростойкость. Содержание кремния в стали ограничивают, так как он повышает склонность к тепловой хрупкости.			
Область применения стали			Валы, шпиндели, толкатели, зубчатые передачи			
ВСЕГО						


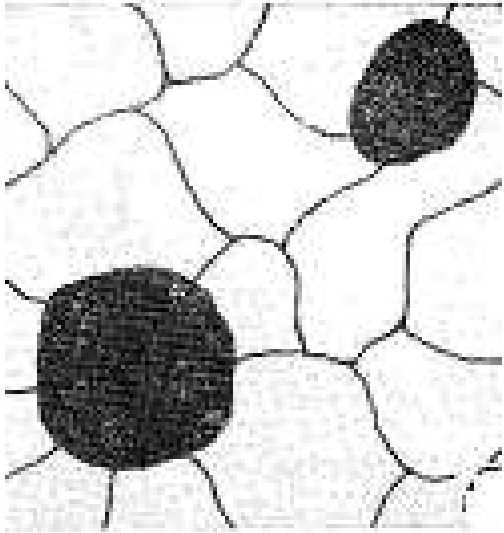
Задание 2.1.2 По предложенной марке цветного сплава определить химический состав и дать его характеристику. Информацию занести в предложенную таблицу.

Марка – ЛМцА 57-3-1							Максимальный балл
Химический элемент сплава	Cu	Mn	Al	Zn			
Содержание химического элемента в латуни, % ГОСТ 15527-2004	57	3	1	39			
Характеристика сплава по химическому составу	многокомпонентная (сложная)						
Характеристика сплава по технологическим свойствам	обрабатываемая давлением						
Влияние легирующих элементов	Марганец – несколько снижает жидкотекучесть, повышает механические свойства, коррозионную стойкость.						
	Алюминий - повышает жидкотекучесть, качество лицевой поверхности отливок, увеличивает коррозионную стойкость, в области α-твердого раствора улучшает механические свойства, при этом сильно сдвигает границу насыщения α-твердого раствора в сторону меди. Уменьшает угар цинка при плавке и литье.						
Область применения сплава	Механические высоконапряженные детали, поршневые штанги, специальная арматура, поковки						
ВСЕГО							

Задание 2.1.3 Назвать зоны кристаллов слитка спокойной стали

	Максимальный балл
<p>Эскиз слитка.</p>  <p>1 – зона крупных равноосных кристаллов 2 – зона столбчатых кристаллов 3 – корковая зона мелких кристаллов 4 – усадочная раковина 5 – усадочная рыхлотость</p>	
<p>Всего:</p>	

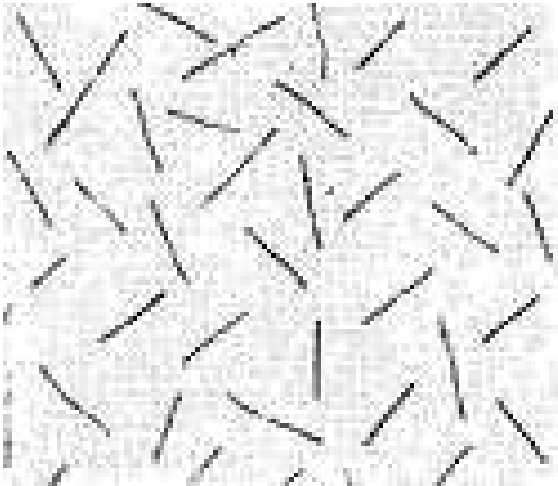
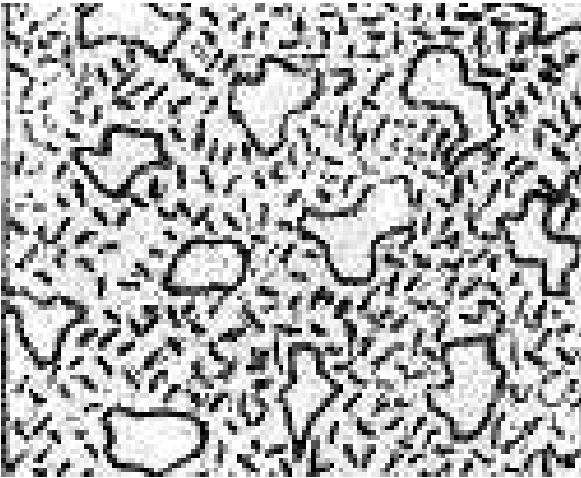
Задание 2.1.4 Распознать и классифицировать материал по внешнему виду, происхождению и свойствам

№ микроструктуры	1	2	
			Баллы
Заключение			
1. Структурные составляющие	Феррит + перлит	Феррит + графит шаровидной формы	
2. Вид материала:	Сталь	Высокопрочный чугун	
3. Равновесная структура:	Доэвтектоидная	Доэвтектический	
		Всего	

Задание 2.1.5 Описать особенности проведения отжига и закалки, влияния этих видов термической обработки на свойства

1	2	баллы
<p>Отличительная особенность проведения отжига (температура нагрева, условия охлаждения, равновесная или неравновесная структура получается):</p> <p>Отжиг – вид термической обработки, заключающийся в нагреве стали, выдержке и охлаждению вместе с печью.</p> <p>Температура нагрева выше линии GSK на 30 – 50 °С.</p> <p>После отжига получается структура равновесная.</p>	<p>Отличительная особенность проведения закалки (температура нагрева, условия охлаждения, равновесная или неравновесная структура получается):</p> <p>Закалка - вид термической обработки заключающаяся в нагрев, выдержке и быстром охлаждении стали.</p> <p>Температура нагрева выше линии GSK на 30 – 50 °С.</p> <p>Закаленная сталь имеет неравновесную структуру мартенсита, троостита или сорбита</p>	
<p>Влияние отжига на механические свойства: (указать снижается или повышается)</p> <p>Твердость - понижается</p> <p>Прочность - понижается</p> <p>Пластичность – повышается</p> <p>Ударная вязкость - повышается</p>	<p>Влияние закалки на механические свойства: (указать снижается или повышается)</p> <p>Твердость - повышается</p> <p>Прочность – повышается</p> <p>Пластичность - понижается</p> <p>Ударная вязкость - понижается</p>	
Всего		

Задание 2.1.6 По эскизам микроструктур металлов и сплавов обнаружить дефекты и предложить методы по их предупреждению и устранению

№ микроструктуры	Эскиз микроструктуры		Баллы
	1	2	
			
Заключение			
1 Структурные составляющие	Крупноигльчатый мартенсит	Мартенсит + феррит	
2 Вид дефекта	Перегрев при закалке	Неполная закалка	
3 Способы предупреждения и устранения:	Низкотемпературный отжиг	Низкотемпературный отжиг	
		Всего	

Практическое задание вариативной части практического задания II уровня

2.2.1 Рассчитать литниковую систему для отливки из стали, если

- масса отливки с литниковой системой – 35 кг;
- толщина стенки – 15 мм;
- высота отливки – 120 мм;
- высота отливки от места подвода расплава в форму – 60 мм;
- высота стояка от места подвода расплава в форму – 250 мм;
- количество отливок в форме – 2 шт.,
- количество питателей для одной отливки – 1 шт.,

2.2.2. Разработать технологический процесс производства продукта по специальности **22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов**

Технологическая операция	Назначение операции	Оборудование для обеспечения технологического процесса	Вид контроля	Возможные дефекты и нарушения

5 ВЕДОМОСТИ ОЦЕНОК**ВЕДОМОСТЬ**

оценок результатов выполнения тестового задания I уровня «Тестирование» регионального этапа Всероссийской олимпиады профессионального мастерства обучающихся по специальности среднего профессионального образования 22.02.03 «Литейное производство чёрных и цветных металлов» в 2021 году

Профильное направление Всероссийской олимпиады УГС СПО 22.00.00 «Технологии материалов»

Специальность СПО 22.02.03 «Литейное производство чёрных и цветных металлов»

Этап Всероссийской олимпиады II этап - региональный

Дата выполнения задания «___» _____ 20__ г.

Член жюри _____
 фамилия, имя, отчество, место работы

№ п/п	Номер участника, полученный при жеребьевке	Оценка в баллах за выполнение комплексного задания I уровня								Суммар ная оценка в баллах
		Тестирование								
		Информационные технологии в профессиональной деятельности	Оборудование, материалы, инструменты	Системы качества, стандартиза ции и сертификац ии	Охрана труда, безопасность жизнедеятельн ости, безопасность окружающей среды	Экономика и правовое обеспечение профессионал ьной деятельности	Исследование материалов	Химические и физико- химические методы анализа	Теплотех ника, топливо и печи	

_____ (подпись члена жюри)

ВЕДОМОСТЬ
оценок результатов выполнения задания II уровня
регионального этапа Всероссийской олимпиады профессионального мастерства обучающихся
по специальности среднего профессионального образования 22.02.03 «Литейное производство чёрных и цветных металлов»
в 2021 году

Профильное направление Всероссийской олимпиады УГС СПО 22.00.00 «Технологии материалов»

Специальность СПО 22.02.03 «Литейное производство чёрных и цветных металлов»

Этап Всероссийской олимпиады II этап - региональный

Дата выполнения задания «___» _____ 20__ г.

Член жюри _____
фамилия, имя, отчество, место работы

№ п/п	Номер участника, полученный при жеребьевке	Оценка в баллах за выполнение комплексного задания II уровня в соответствии с №№ заданий								Суммарная оценка в баллах
		Инвариантная часть задания						Вариативная часть задания		
		2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	2.1.6	2.2.1	2.2.2	

_____ (подпись члена жюри)

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ

оценок результатов выполнения профессионального комплексного задания регионального этапа Всероссийской олимпиады профессионального мастерства обучающихся по специальности среднего профессионального образования 22.02.03 «Литейное производство чёрных и цветных металлов» в 2021 году

Профильное направление Всероссийской олимпиады УГС СПО 22.00.00 «Технологии материалов»

Специальность СПО 22.02.03 «Литейное производство чёрных и цветных металлов»

Этап Всероссийской олимпиады II этап - региональный

« _____ » _____ 2021г.

№ п/п	Номер участника, полученный при жеребьевке	Фамилия, имя, отчество участника	Наименование образовательной организации	Оценка результатов выполнения профессионального комплексного задания в баллах		Итоговая оценка выполнения профессионального о комплексного задания в баллах	Занятое место
				Суммарная оценка за выполнение заданий I уровня	Суммарная оценка за выполнение заданий II уровня		

Председатель рабочей группы

подпись

фамилия, инициалы

Председатель жюри

подпись

фамилия, инициалы

Члены жюри:

подпись

фамилия, инициалы

6 Методические материалы.

Рекомендуемая литература

в соответствии с профильным направлением олимпиады.

Основная литература

1. Можарин В.П. Литейное производство. Книга 1 Учебное пособие. - Томск, ТПУ, 2011. - 408 с.
2. Можарин В.П. Литейное производство. Книга 2 Учебное пособие. - Томск, ТПУ, 2011. - 468 с.
3. Паршин В.М. Буланов Л.В. Непрерывная разливка стали Липецк: ОАО «НЛМК», 2011. - 221 с.
4. Смирнов А.Н. и др. Непрерывная разливка стали Учебник. - Донецк: ДонНТУ, 2011. - 482 с. - рус.
5. Сидоров Е.В. Физико-химические основы литейного производства. Процессы кристаллизации и структурообразования Учебное пособие. – Владимир: ВлГУ, 2011. – 230 с.: ил. — ISBN 978-5-9984-0166-4.

Дополнительная литература

1. Дюдкин Д.А. и др. Производство стали. Том 4. Непрерывная разливка металла М.: Теплотехник, 2009. — 528 с.
2. Рендалл М. Герман , Порошковая металлургия от А до Я, Интеллект 2009 336 с.
3. Мамина Л.И. и др. Теоретические основы литейного производства — Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – 285 с. — ISBN 978-5-7638-1722-5 (комплекс), ISBN 978-5-7638-1783-6
4. Валуев Д.В. Внепечные и ковшевые процессы обработки стали в металлургии Учебное пособие. - Томск, ТПУ, 2009. – 206 с.
5. Дюдкин Д.А., Кисиленко В.В. Производство стали. Том 2. Внепечная обработка жидкого чугуна М.: Теплотехник, 2008. — 400 с.
6. Саначева Г.С. и др. Технология литейного производства - Красноярск: СФУ, 2008. - 369 с.
7. Столяров А.М., Селиванов В.Н. Непрерывная разливка стали. Часть первая. Конструкция и оборудование МНЛЗ Учебное пособие. - Магнитогорск: МГТУ, 2007. - 154 с. УДК 621.746.5.047.06 ISBN 978-5-89514-856-3
8. Шуляк В.С. Литье по газифицируемым моделям СПб.: Профессионал, 2007. – 408 с. — ISBN 978-5-91259-011-5.