



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«АНГАРСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

Дисциплинарно-цикловая комиссия по профессиям «Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики», «Токарь на станках с ЧПУ», «Слесарь по ремонту строительных машин»

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине
«Материаловедение»
образовательной программы среднего профессионального образования
(ОПСПО) по профессии
23.01.08 Слесарь по ремонту строительных машин

Разработчик: Федорук Лариса Александровна, преподаватель первой квалификационной категории

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине «Материаловедение» ОПСПО по профессии 23.01.08 Слесарь по ремонту строительных машин рассмотрен и одобрен на заседании ДЦК по профессии «Мастер КИПиА», «Токарь на станках с ЧПУ» и «Слесарь по ремонту строительных машин».

Протокол заседания ДЦК №1 от «31» августа 2021г

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Материаловедение».

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

КОС разработаны в соответствии с:

- образовательной программой подготовки квалифицированных рабочих по профессии 23.01.08 Слесарь по ремонту строительных машин;
- рабочей программой учебной дисциплины «Материаловедение»

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

ПК 2.1. Определять техническое состояние систем, агрегатов, узлов, приборов автомобилей.

ПК 2.2. Демонтировать системы, агрегаты, узлы, приборы автомобилей и выполнять комплекс работ по устранению неисправностей.

ПК 2.3. Собирать, регулировать и испытывать системы, агрегаты, узлы, приборы автомобилей.

ПК 3.1. Собирать изделия, сваривать, наплавлять дефекты.

ПК 3.2. Выполнять ручную и машинную резку

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Форма контроля и оценивания
Уметь:	
У1. определять свойства материалов	оценка результатов выполнения практической работы
У2. применять методы обработки материалов	оценка качества выполнения лабораторных работ
Знать:	
З1. основные свойства, классификацию, характеристики применяемых в профессиональной деятельности материалов	оценка качества выполнения лабораторных работ; оценка качества выполнения самостоятельных работ. оценка результатов выполнения контрольной работы;

3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У1	+	
У2.	+	
З1	+	+

4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений.

Содержание учебного материала по программе учебной дисциплины	Тип контрольного задания		
	У 1	У 2	З1
Тема 1. Общие сведения о металлах и сплавах	<i>ЛР №1 ЛР №2 ЛР №3</i>		<i>Тестовое задание №1</i>
Тема 2 Сплавы железа с углеродом	<i>ЛР №4</i>		<i>Тестовое задание №2,3</i>
Тема 3. Технология термической обработки сталей	<i>ЛР №5</i>	<i>Устный ответ</i>	
Тема 4. Технология металлов			<i>Устный ответ</i>
Тема 5. Цветные металлы и сплавы.	<i>ЛР №5</i>	<i>Тестовое задание</i>	<i>Устный ответ</i>
Тема 6. Неметаллические материалы	<i>ЛР №5</i>		<i>Устный ответ</i>
Тема 7. Горюче-смазочные материалы и эксплуатационные жидкости	<i>ЛР №5</i>		<i>Устный ответ</i>

5. Распределение типов и количества контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации.

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания		
	У1	У2	З1
Тема 1.	<i>Устный ответ</i>		<i>Устный ответ</i>
Тема 2	<i>Устный ответ</i>		<i>Устный ответ</i>
Тема 3.	<i>Устный ответ</i>		<i>Устный ответ</i>
Тема 4.	<i>Устный ответ</i>		<i>Устный ответ</i>
Тема 5.	<i>Устный ответ</i>		<i>Устный ответ</i>
Тема 6.	<i>Устный ответ</i>		<i>Устный ответ</i>

6. Структура контрольного задания

6.1. Текущий контроль

6.1.1. Тестовое задание №1 по теме 1. **Общие сведения о металлах и сплавах**
Приложение 1.

Время на выполнение: 15 мин

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1 У2 З1	точность и скорость выполнения тестового задания, соответствие эталонам ответов	10 баллов - 5 9 – 8 – 4 7 - 6 – 3 менее 5 - 2

Лабораторные работы:

1. Определение твёрдости металлов.
2. Испытание образцов стали на растяжение
3. Испытание образцов стали на изгиб

6.1.2 Тестовое задание №2; №3 по теме 2 **Сплавы железа с углеродом**

Приложение 2. Приложение 3.

Время на выполнение: 15 мин

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1 З1	точность и скорость выполнения тестового задания, соответствие эталонам ответов	10баллов- 5 8 – 9 – 4 6 – 7 – 3 менее 5 – 2

Лабораторная работа:

4.Исследование микроструктуры сталей и чугуна

6.1.3 контрольные вопросы (пример) по теме **3. Технология термической обработки сталей**

1. В чём заключается сущность термической обработки стали и чугуна?
2. Какое оборудование используется для термической обработки?
3. С какой целью применяют:

Отжиг _____

Закалку _____

Нормализацию _____

Отпуск _____

Старение _____

4.Виды химико-термической обработки стали.

5.Заполните таблицу «Термическая обработка инструментов»

Наименование инструмента	Вид термической обработки
1.Зубило	
2.Молоток	
3.Ножницы по металлу	

4.Гаечный ключ	
5.Отвёртка	
6.Сверло	

Время на выполнение: 15 мин

Перечень объектов и контроля оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У4 31	<i>Раскрыты понятия. Полный и точный ответ на вопрос</i>	5
	<i>Раскрыты понятия Ответ полный, но допущены небольшие неточности</i>	4
	<i>Ответ не является полным</i>	3
	<i>Задание не выполнено</i>	2

Лабораторная работа:

5.Определение процентного содержания элементов в сплаве.

6.1.4. контрольные вопросы (пример) по теме 4. **Технология металлов**

1. Опишите технологию изготовления отливок в песчаных формах.
2. Перечислите специальные способы литья.
3. Как подразделяются прокатные изделия?
4. Что называется сваркой металлов?
5. На чём основана работа резания режущего инструмента?

Время на выполнение: 15 мин

перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1; У2 3 1;	<i>Раскрыты понятия. Полный и точный ответ на вопрос</i>	5
	<i>Раскрыты понятия Ответ полный, но допущены небольшие неточности</i>	4
	<i>Ответ не является полным</i>	3
	<i>Задание не выполнено</i>	2

6.1.5 контрольные вопросы (пример) по теме 5. **Цветные металлы и сплавы**

1. Сплавы на основе меди с добавками олова (3 – 8,5%) и легирующих элементов (до 25%) называются _____.
2. Сплавы меди с цинком называются _____.
3. Расшифруйте условное обозначение марки сплава: Д16; АЛ2; МЛ.
4. Титан и титановые сплавы характеризуются высокой _____ стойкостью.
5. Баббитами называют сплавы на основе _____ или _____, обладают высокими _____ свойствами.

Время на выполнение: 15мин

Перечень объектов контроля и оценки

Лабораторная работа:

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1, У2 З1	<i>Раскрыты понятия. Полный и точный ответ на вопрос</i>	5
	<i>Раскрыты понятия Ответ полный, но допущены небольшие неточности</i>	4
	<i>Ответ не является полным</i>	3
	<i>Задание не выполнено</i>	2

6.1.6 контрольные вопросы (пример) по теме 6. **Неметаллические материалы**

1. Каковы положительные особенности изделий из пластмасс как конструкционных материалов?
2. Какие материалы можно использовать в качестве теплоизоляционных?
3. Какие неметаллические материалы относят к категории наиболее высокопрочных?
4. В каких физических состояниях могут находиться полимеры в зависимости от температуры?
5. Перечислите типовые детали машин для которых можно использовать материалы на основе полимеров?

Время на выполнение: 15мин

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1 У2 З1;	<i>Раскрыты понятия. Полный и точный ответ на вопрос</i>	5
	<i>Раскрыты понятия Ответ полный, но допущены небольшие неточности</i>	4
	<i>Ответ не является полным</i>	3
	<i>Задание не выполнено</i>	2

Практическое занятие № 2

Неметаллические материалы. Определение образцов, особенности их структуры и технологических свойств.

6.1.7. контрольные вопросы (пример) по теме **7. Горюче-смазочные материалы и эксплуатационные жидкости**

1. Перечислите основные свойства смазочных материалов.
2. Расшифруйте марки моторных масел и дайте их характеристики: Тап–15В; ХФ12-16; К-19.
3. Перечислите основные физико-химические свойства пластических смазок.
4. Укажите область применения смазки:

Солидол _____

ГОИ _____

Графитная УСсА _____

5. Расскажите о назначении и требованиях к смазочно-охлаждающим жидкостям.

Время на выполнение: 15 мин

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1	<i>Раскрыты понятия. Полный и точный ответ на вопрос</i>	5
У2	<i>Раскрыты понятия. Ответ полный, но допущены небольшие неточности</i>	4
З 1;	<i>Ответ не является полным</i>	3
	<i>Задание не выполнено</i>	2

6.2. Промежуточная аттестация (экзамен)

Контрольные вопросы:

1. Структура материалов (атом, молекула, фазовое состояние вещества).
2. Эксплуатационные жидкости.
3. Основные свойства материалов (физические, механические, технологические).
4. Пластические смазки.
5. Классификация материалов.
6. Моторные и трансмиссионные масла. Свойства, применение и марки масел.
7. Основы выбора материалов.
8. Топливо для автомобилей с газобаллонными установками (сжиженные газы; сжатые газы).
9. Сплавы железа с углеродом (Fe и его свойства; C и его свойства).
10. Дизельное топливо. Свойства. Марки дизельного топлива и их применение.
11. Виды термической обработки стали.
12. Бензины. Свойства. Марки бензинов и их применение.
13. Химико-термическая обработка стали.
14. Производство автомобильных масел.
15. Чугуны. Классификация.
16. Производство жидких автомобильных топлив.
17. Общая классификация сталей.
18. Электроизоляционные, прокладочные, уплотнительные и клеящие материалы.
19. Углеродистые стали.
20. Композитные материалы.
21. Легированные стали.
22. Абразивные материалы.
23. Инструментальные стали и твёрдые сплавы.
24. Лакокрасочные материалы. Материалы для нанесения покрытий.
25. Стали и сплавы со специальными свойствами.
26. Каучуки и резиновые материалы.
27. Алюминий и его сплавы.
28. Полимеры и пластические массы.
29. Медь и её сплавы.
30. Древесные материалы.
31. Титан и его сплавы.

32. Антифрикционные сплавы. Металлокерамика.
33. Магний и его сплавы.
34. Баббиты и припои.
35. Медь и её сплавы.
36. Каучуки и резиновые материалы
37. Алюминий и его сплавы.
38. Антифрикционные сплавы. Металлокерамика.
39. Химико-термическая обработка стали.
40. Инструментальные стали и твёрдые сплавы.

7. Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
ответил на все вопросы в билете	5	отлично
ответил на два вопроса в билете и на дополнительные вопросы	4	хорошо
ответил на один вопрос в билете и на дополнительные вопросы	3	удовлетворительно
не ответил на вопросы в билете	2	неудовлетворительно

Приложение 1.

Тестовое задание №1

Вариант 1

1. Какие из свойств металлов и сплавов относятся к физическим?
 - а) пластичность, твёрдость;
 - б) температура плавления, электропроводность;
 - в) свариваемость, способность обрабатываться режущим инструментом.
2. Укажите степень тетрагональности тетрагональной кристаллической решётки:
 - а) $c/a=1,689$;
 - б) $c/a > 0,5$;
 - в) $c/a > 1$.
3. На каком оборудовании производят испытания на растяжение?
 - А) разрывная машина;
 - б) копёр;
 - в) прибор Бринелля.
4. Какие параметры определяют при испытании материала на усталость?
 - А) временное сопротивление разрыву;
 - б) предел выносливости;
 - в) ударная вязкость.
5. Укажите методы определения твёрдости:
 - а) температурное воздействие;
 - б) вдавливание, царапание, упругая отдача;
 - в) разрыв образца.
6. Что называется анизотропией?
 - А) поверхностные несовершенства решётки;

- б) расположение атомов в различных плоскостях кристаллической решётки с различной плотностью;
- в) модификация зёрен структуры.

7. Что называется кристаллизацией?

- А) расположение атомов в различных плоскостях кристаллической решётки с различной плотностью;
- б) несовершенства на границах зёрен и блоков металлов;
- в) переход металла из жидкого в твёрдое состояние.

8. Назовите характерные особенности механической смеси:

- а) элементы, входящие в состав сплава, не растворимы друг в друге в твёрдом состоянии, не вступают в химическую реакцию, образуя соединения;
- б) образование общей кристаллической решётки;
- в) полная растворимость элементов друг в друге.

9. Что показывает линия солидус диаграммы состояния сплавов?

- А) эвтектические превращения;
- б) появление жидкости;
- в) конец кристаллизации.

10. Как называются сплавы железа с углеродом с содержанием углерода до 2,14%?

- А) стали;
- б) феррит;
- в) чугун.

Вариант 2

1. Какие из свойств металлов и сплавов относятся к технологическим?

- А) свариваемость, ковкость,
- б) способность противостоять коррозии,
- в) удельный вес, коэффициент линейного расширения.

2. Какими свойствами обладают сплавы, имеющие гексагональную плотно упакованную решётку?

- А) твёрдость, жёсткость;
- б) легко деформируются при сдвиговых нагрузках;
- в) имеют низкую температуру плавления.

3. На каком оборудовании проводят испытания на ударный изгиб?

- А) маятниковый копёр;
- б) прибор Роквелла;
- в) разрывная машина.

4. Какие параметры определяют при испытании материала на разрыв?

- А) ударная вязкость;
- б) предел выносливости;
- в) предел текучести, предел прочности.

5. Что называется твёрдостью:

- а) способность материала сопротивляться внедрению в него другого, более твёрдого тела;
- б) наименьшее напряжение, при котором без заметного увеличения нагрузки продолжает течь образец;
- в) наибольшее напряжение, которое может выдержать материал, не разрушаясь.

6. Что называется аллотропией (полиморфизмом)?

- а) способность металлов в твёрдом состоянии иметь различное кристаллическое строение и свойства при различных температурах;
- б) рост зёрен структуры;
- в) линейные несовершенства решётки.

7. Что называется модификацией?

- А) рост зерна с неравномерной скоростью;
- б) искусственное регулирование размеров зёрен;

в) полиморфизм.

8. Назовите характерные особенности твёрдых растворов:

- а) при кристаллизации сохраняется однородность распределения атомов различных элементов;
- б) образуется кристаллическая решётка, отличная от решёток образующих элементов;
- в) элементы полностью растворимы друг в друге.

9. Что показывает линия ликвидус диаграммы состояния сплавов?

- А) выделение цементита;
- б) начало кристаллизации при охлаждении;
- в) образование механической смеси.

10. Как называются сплавы железа с углеродом с содержанием углерода более 2,14%?

- А) чугун;
- б) латунь;
- в) сталь.

Приложение 2.

Тестовое задание №2 «Углеродистые стали и сплавы»

1) - это сплавы железа с углеродом, содержащие до 2,14% углерода при малом содержании других элементов.

- а. низкоуглеродистые стали
- б. углеродистые стали
- в. Чугун

2) Классификация углеродистых сталей

- а. по маркировке
- б. по качеству
- в. по весу

3) Сколько групп сталей обыкновенного качества?

- а. 2
- б. 3
- в. 4

4) Какая группа поставляется только по механическим свойствам?

- а. группа А
- б. группа Г
- в. группа В

5) Сколько углерода содержат низкоуглеродистые стали?

- а. 0.1 % С
- б. до 0.25 % С
- в. 0.34 - 14 % С

6) Классификация по способу раскисления :

- а. бурлящие
- б. кипящие
- в. громкие

7) Какие стали содержат от 0.05 - 0.15% кремния?

- а. Спокойные высокоуглеродистые стали
- б. Полуспокойные высокоуглеродистые стали
- в. Спокойные низкоуглеродистые стали

8) Компоненты отожженных сталей?

- а. Железо и Цементит

- б. Руда и Медь
- в. Латунь и Сталь

9) Как называется эта диаграмма?

- а. Железо - Углерод
- б. Феррит - Цементит
- в. сурьма-железо

10) Какое химическое соединение железа с углеродом (карбид железа) содержит 6.67 % углерода ?

- а. Аустенит
- б. Ледебурит
- в. Цементит

Приложение 3.

Тестовое задание №3 «Структура и свойства чугунов»

1 Влияние фосфора на литейные свойства чугуна

- а. ухудшает
- б. улучшает
- с. не меняет

2 Какой чугун называется белым?

- а. Чугун, в котором весь углерод или часть его содержится в виде графита
- б. Чугун, в котором весь углерод находится в химически связанном состоянии
- с. Чугун, в котором металлическая основа состоит из феррита
- д. Чугун, в котором наряду с графитом содержится ледебурит

3 Чугуны - это железоуглеродистые сплавы, отличающиеся от сталей:

- а. большим содержанием углерода
- б. меньшим содержанием углерода
- с. меньшим содержанием вредных примесей
- д. меньшим содержанием кислорода

4 Структура ковкого чугуна получают путем графитизирующего отжига отливок из:

- а. серого чугуна (СЧ)
- б. белого чугуна (БЧ)
- с. высокопрочного чугуна (ВЧ)
- д. антифрикционного чугуна

5 При модифицировании жидкого чугуна магнием при кристаллизации образуется структура:

- а. белого чугуна (БЧ)
- б. ковкого чугуна (КЧ)
- с. серого чугуна (СЧ)
- д. высокопрочного чугуна (ВЧ)

6 Структуру белых чугунов в отливках получают:

- а. добавлением в расплав магния
- б. замедленным охлаждением расплава
- с. графитизирующим отжигом отливок
- д. ускоренным охлаждением расплава и отливки
- е. увеличением содержания кремния (Si) в расплаве

7 Чугунами называют:

- а. сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода
- б. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 2,14 % углерода
- с. сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67 % С
- д. сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % С

8 Доэвтектическим чугуном называют:

- а. сплав железа с углеродом, содержащие до 2,14 % углерода

- b. сплав железа с углеродом, содержащие от 2,14 % до 4,3 % углерода
- c. сплав железа с углеродом, содержащие от 4,3 до 6.67 % углерода
- d. сплав железа с углеродом, содержащие 4.3 % углерода

9 Эвтектическим чугуном называют:

- a. сплав железа с углеродом, содержащие до 2,14 % углерода
- b. сплав железа с углеродом, содержащие от 2,14 % до 4,3 % углерода
- c. сплав железа с углеродом, содержащие от 4,3 до 6.67 % углерода
- d. сплав железа с углеродом, содержащие 4.3 % углерода

10 Чугуны, в которых графит имеет шаровидную форму называются:

- a. серыми
- b. ковкими
- c. белыми
- d. высокопрочными

Ключ к тесту 1 А 2 В 3 А 4 В 5 D 6 D 7 С 8 В 9 D 10 D

Приложение 4.

Контрольные вопросы по теме «Инструментальные материалы»

1. Какие основные требования предъявляются к инструментальным материалам?
2. Перечислить основные группы инструментальных материалов.
3. Какова теплостойкость различных групп инструментальных материалов?
4. Каковы физико-механические свойства, состав и области применения углеродистых и легированных инструментальных сталей?
5. Назовите химический состав, физико-механические свойства и области применения быстрорежущих сталей.
6. На какие группы по химическому составу делятся твердые сплавы?
7. Назовите области рационального использования каждой группы твердых сплавов?
8. Назовите преимущества и недостатки режущей керамики и области их рационального применения.
9. По каким характеристикам отличаются естественные и искусственные сверхтвердые материалы на основе алмаза?
10. По каким свойствам кубический нитрид бора превосходит алмаз?
11. Какие инструментальные материалы предпочтительно выбирать при обработке сталей? чугунов? цветных металлов? при черновой обработке? при чистовой обработке?
12. Какие инструментальные материалы могут использоваться при обработке высокопрочных материалов? в закаленном состоянии?
13. Назовите области применения крупнозернистых и мелкозернистых твердых сплавов.
14. Как изменяются износостойкость и прочность твердого сплава в зависимости от увеличения индекса подгруппы применения по ИСО513?
15. Какие требования предъявляются к свойствам износостойких покрытий для режущего инструмента?
16. Какими методами наносят износостойкие покрытия на режущий инструмент?
17. Назовите области эффективного и малоэффективного применения покрытий на режущем инструменте.

Приложение 4.

Тестовое задание №4

1. Согласны ли вы с утверждением: "Все металлы имеют кристаллическое строение"
 - а) да
 - б) нет
2. Согласны ли вы с утверждением: "Все металлы обладают высокой электропроводностью и теплопроводностью"

- а) баббит
- б) латунь
- в) оловянистая бронза
- г) алюминиевая бронза
- д) шарикоподшипниковая сталь

13. Укажите, какие дефекты термической обработки являются неисправимыми

- а) трещина
- б) пережог
- в) перегрев
- г) окисление
- д) мягкие пятна

14. Установите соответствие

1. способность материала сопротивляться действию внешних сил без разрушения	1. упругость
2. способность материала изменять свою форму и размеры под действием внешних сил	2. твердость
3. способность материала восстанавливать первоначальную форму и размер после прекращения действия внешних сил	3. прочность
4. способность материала оказывать сопротивление проникновению в него другого более твердого тела	4. пластичность
5. способность материала работать в условиях циклических нагрузок	5. вязкость
	6. выносливость
	7. ползучесть

15. Приведите примеры сплавов повышенной обрабатываемости резанием.

16. Расшифруйте марку сплава: ЛК 80-3Л

17. Расшифруйте марку сплава: 30ХН2МА

18. Приведите способы защиты металлов от коррозии.

19. Объясните, какие из перечисленных сталей можно закалывать в одном охладителе: вал из стали марки 40, сверло из стали марки У8, ролики из стали марки У9.

20. Объясните, почему твердосплавные режущие инструменты позволяют работать на более высоких скоростях резания, чем инструменты из быстрорежущих сталей.

21. Объясните, какой вид отжига лучше применить для инструментальных сталей?

22. Опишите, какими свойствами должны обладать стали для изготовления токарных резцов, какие химические элементы улучшают свойства?

23. Опишите, какими причинами вызван износ деталей в процессе эксплуатации. Как повысить износостойкость и работоспособность изделий? Какие износостойкие материалы вы могли бы предложить?