

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по УВР  Кабалоев Т.Х.
« 26 » сентября 2020 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
при освоении ОПОП ВО, реализуемой по ФГОС ВО 3++**

по дисциплине

**Б1.О.15. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И
ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки -35.03.06 «Агроинженерия»

Направленность подготовки

Технические системы в анробизнесе

Уровень высшего образования-бакалавриат

Форма обучения-очная/заочная

Фонды оценочных средств дисциплины «**Материаловедение и технология конструкционных материалов**» разработаны в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **35.03.06 «Агроинженерия»**, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от **23 августа 2017г. № 813** (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации **14.09.2017 г. № 48186**).

Фонд оценочных средств разработали:

На кафедре транспортных машин и технологии транспортных процессов,
старший преподаватель Коцоева Э.Г. Э.Г. Коцоева

Фонд оценочных средств согласован:
на заседании кафедры транспортных машин и технологии транспортных процессов

протокол № 5 от «30» января 2020 г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Э.К. Гутиев /Гутиев Э.К./

Эксперт(ы):
к.т.н., доцент кафедры тракторов и сельскохозяйственных машин Т.А. Уртаев /Уртаев Т.А./

Фонд оценочных средств одобрен на заседании УМК факультета механизации сельского хозяйства

Председатель УМК
факультета механизации сельского хозяйства, к.т.н., доцент К.Д. Кудзиев /Кудзиев К.Д./

Декан
факультета механизации сельского хозяйства, к.т.н., доцент М.А. Кубалов /Кубалов М.А./

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «*Материаловедение и технология конструкционных материалов*» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе обучающихся, далее – СРО), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 «*Агроинженерия*», направленность подготовки: Технические системы в агробизнесе.

Рабочей программой дисциплины «*Материаловедение и технология конструкционных материалов*» предусмотрено формирование следующих компетенций:

- 1) **УК-1** (ИД-1_{УК-1}; ИД-2_{УК-1}; ИД-3_{УК-1}; ИД-4_{УК-1}; ИД-5_{УК-1})
- 2) **ОПК-1** (ИД-1_{ОПК-1})
- 3) **ОПК-3** (ИД-1_{ОПК-3})
- 4) **ОПК-5**(ИД-1_{ОПК-5})

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства:

- - устный опрос
- - тест (для текущего контроля)
- Рефераты
- Итоговый контроль для проведения экзамена

3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показателями оценивания компетенции(-й) являются следующие результаты обучения:

Таблица 1 – Результаты обучения, соотнесенные с общими результатами освоения образовательной программы

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
УК-1 - способен осуществлять поиск, критический	ИД-1 _{УК-1} - анализирует задачу, выделяя ее	Знать: базовые составляющие задачи, ее декомпозицию; методы анализа задач, выделяя ее базовые

<p>анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p>	<p>составляющие, осуществлять декомпозицию задачи. Уметь: выделять базовые составляющие задачи; анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи. Владеть: навыками декомпозиции задачи; навыками анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.</p>
	<p>ИД-2_{УК-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p>	<p>Знать: методы нахождения и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи Уметь: использовать методы нахождения и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи Владеть: навыками нахождения и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи</p>
	<p>ИД-3_{УК-1} -Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p>Знать: возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки Уметь: использовать методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки Владеть: навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>
	<p>ИД-4_{УК-1}. -Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и</p>	<p>Знать: отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок при обработке информации Уметь: формировать собственные мнения и суждения Владеть: навыками аргументировать свои выводы, в том числе с применением экономического понятийного аппарата</p>

	<p>т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p> <p>ИД-5_{УК-1} -определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.</p>	<p>Знать: методы критического анализа, адекватные проблемной ситуации; методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи;</p> <p>Уметь: выбирать методы критического анализа, адекватные проблемной ситуации; использовать методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи.</p> <p>Владеть: навыками применения методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации; навыками определения и оценивания последствий возможных решений задачи.</p>
<p>ОПК-1 - способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ИД-1_{ОПК-1} - использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроинженерии.</p> <p>Владеть: навыками решения типовых задач агроинженерной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>
<p>ОПК-3 - способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов</p>	<p>ИД-1_{ОПК-3} - создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических меро-</p>	<p>Знать: безопасные условия выполнения сельскохозяйственных производственных процессов.</p> <p>Уметь: создавать безопасные условия труда, обеспечивать проведение профилактических мероприя-</p>

	приятый по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний	тий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Владеть: навыками соблюдения безопасных условий труда в сельском хозяйстве, проведения мер профилактики по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний.
ОПК-5 - готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-5} - участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники	Знать: методики проведения экспериментальных исследований в агроинженерии. Уметь: проводить экспериментальные исследования в области агроинженерии. Владеть: навыками экспериментальных исследований в области агроинженерии.

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

Таблица 2 - Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенции (части компетенций)	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
1.	Модуль 1. Материаловедение	УК-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5	Устный опрос Коллоквиум (текущий контроль)	Зачтено Не зачтено
2.	Модуль 2. Технология конструктивных материалов (Горячая обработка металлов)	УК-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5	Устный опрос билеты для текущего контроля	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
	Модуль 3. Технология конструктивных материалов (Обработка конструктивных материалов резани-	УК-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5	Устный опрос билеты для текущего контроля	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно

	ем)			
Итого:	УК-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5	Форма контроля	Оценочные средства про промежуточной аттестации	Шкала оценивания
		Зачет	Тестирование	Зачтено Не зачтено
		Экзамен	Экзамен по билетам	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно

Результатом освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, пороговый, недостаточный.

Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Таблица 3–Показатели компетенций по уровню их сформированности (зачет, экзамен)

Показатели компетенций, индикаторы компетенций	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции и индикатора компетенций
Знать (соответствует таблице 1)	Знает	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не знает	неудовлетворительно	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	не умеет	неудовлетворительно	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	неудовлетворительно	недостаточны

Таблица 4 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Показатели компетенций, индикаторы компетенций	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции и индикатора компетенций
Знать (соответствует таблице 1)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	высокий
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	повышенный
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	пороговый
	Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	высокий
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	повышенный
	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	Пороговый

	Не может решать практические задачи	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности высокий	
	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	повышенный
	Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	пороговый
	Отсутствие навыков	недостаточный

4. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций - устный опрос

- Устный опрос

- **Тестовые билеты** для текущего контроля

- **Тестовые билеты для промежуточного контроля**

Рефераты

Итоговый контроль для проведения экзамена

4.1 Устный опрос

Устный опрос проводится на каждом занятии в целях закрепления сформированности компетенций и конкретизации изученного теоретического материала

Критерии оценки уровня сформированности компетенций для устного опроса:

- оценка «отлично»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по дисциплине демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Обучающийся владеет терминологией, способен приводить примеры, высказывает свою точку зрения с опорой на знания и опыт;

- оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинноследственные связи. Ответ логичен, выстроен, но совершены единичные ошибки. Не в полной мере владеет знаниями по всей дисциплине. Даны ответы на дополнительные, поясняющие вопросы;

- оценка «удовлетворительно»: ответ на вопрос не полный, с ошибками. Обучающийся путается в деталях, с затруднением пользуется профессиональной терминологией. Есть замечания к построению ответа, к логике и последовательности изложения. Не отвечает на дополнительные вопросы;

- оценка «неудовлетворительно»: ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная, не используется профессиональная терминология. Ответы на дополнительные вопросы не даны или неверные

4.2. Перечень вопросов для устного опроса

по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Раздел 1 Материаловедение

Тема опроса: «Основы строения и свойства металлов»

1. Перечислите характерные свойства металлов.
2. Чем обусловлены характерные свойства металлов?
3. Почему металлы хорошо проводят тепло и электрический ток?
4. Чем отличаются металлы от аморфных тел?
5. Какое агрегатное состояние имеет абсолютное большинство металлов при комнатной температуре?
6. От чего зависят свойства металлов?
7. Что является особенностью всех металлов?
8. Какой способ получения обычных сплавов является наиболее распространенным?
9. Почему сплавы применяются в технике значительно шире, чем простые металлы?
10. Как происходит процесс перехода металла из жидкого состояния в твердое и наоборот?
11. Почему сплавы на основе железа получили наибольшее распространение в технике?
12. Чем отличаются сплавы от простых металлов?
13. Укажите двойные сплавы представляющие сочетание двух металлов.
14. Укажите двойные сплавы, представляющие сочетание металла и неметалла.
15. Что представляет собой легирующий компонент?
16. Почему чистое железо не находит применения в технике?
17. Укажите легкоплавкие металлы.
18. Укажите, какие материалы относятся к аморфным.
19. Чем объясняется высокая электропроводность металлов?
20. Что такое анизотропия?
21. Что такое аллотропия?
22. В чем сущность вторичной кристаллизации?
23. Какие типы сплавов образуются при затвердевании жидкого раствора?
24. Укажите, к какому типу сплавов относится аустенит?
25. Какую структуру имеют сплавы – механические смеси?
26. Какими свойствами обладают сплавы – механические смеси?

27. Какую структуру имеют сплавы – твердые растворы?
28. Какими свойствами обладают сплавы – твердые растворы?
29. Какая структура сплавов – химические соединения?
30. Какими свойствами обладают сплавы – химические соединения (Fe_3C).
31. Какими технологическими свойствами обладают сплавы – механические смеси?
32. Какими технологическими свойствами обладают сплавы – твердые растворы?
33. Чем обуславливается выбор металлических материалов для изготовления деталей машин и механизмов?
34. Как определяется тип кристаллических решеток металлов?
35. Как определяются внутренние пороки металлов?
36. Какой металл обладает самой низкой температурой плавления?
37. Имеют ли аморфные тела определенную температуру плавления?
38. Перечислите физические свойства металлов. Дайте определения этих свойств.
39. Укажите механические свойства металлов. Дайте определение этих свойств.
40. Укажите технологические свойства металлов. Дайте определение этих свойств.
41. Назовите тугоплавкие металлы.
42. Какие металлы являются наилучшими проводниками электрического тока?
43. Почему сплавы алюминия и магния нашли широкое применение в авиационном строительстве?
44. В каких координатах строится диаграмма состояния двойных сплавов ($Fe-C$)?
45. Какой существует метод построения диаграмм состояния?
46. Приведите структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. К каким типам сплавов они относятся?
47. Какими способами получают углеродистые конструкционные стали?

Тема опроса: «Конструкционные металлы и сплавы»

1. Что такое сталь? Приведите химический состав стали. Чем отличается сталь от чугуна?
2. В чем сущность процесса получения стали?
3. Укажите способы получения стали. На чем они основаны?
4. В чем достоинство и недостаток конвертерного способа получения стали? Какое топливо используется при конвертерном способе производства стали?
5. Укажите разновидности мартеновского способа производства стали. Какое топливо применяется при этом способе?
6. Какая рабочая температура в мартеновской печи и в чем недостаток мартеновского способа производства стали?

7. Какие установки применяются при производстве электростали? Укажите рабочую температуру и в чем достоинство этого способа производства стали?
8. Охарактеризуйте исходные материалы для выплавки стали в электропечах. Укажите рабочую температуру при этом способе производства стали.
9. Что такое раскисление стали?
10. Укажите виды сталей по химическому составу, их применение.
11. Какие требования предъявляют к инструментальным сталям?
12. Какие по качеству бывают инструментальные стали? Укажите марки.
13. Какие по качеству бывают углеродистые конструкционные стали? Приведите примеры.
14. Какие требования предъявляют к конструкционным сталям?
15. Сколько содержится углерода в углеродистых конструкционных сталях?
16. Какое содержание углерода в углеродистых инструментальных сталях? Укажите, какие бывают стали по степени раскисления?
17. Что такое раскисление стали?
18. Укажите, какие бывают стали по структуре?
19. Приведите структуру инструментальных сталей?
20. Укажите температурный режим работы углеродистых инструментальных сталей?
21. Приведите и охарактеризуйте марки конструкционной качественной стали.
22. Приведите и охарактеризуйте марки стали обыкновенного качества.
23. Что такое автоматная сталь? Укажите ее химический состав.
24. Каким способом выплавляют автоматную сталь?
25. Приведите и охарактеризуйте марки углеродистой инструментальной стали.
26. Каким способом выплавляют конструкционную качественную сталь?
27. Укажите способы повышения качества стали?
28. Почему повышается качество стали при термообработке?
29. Почему повышается качество стали при легировании?
30. К каким сплавам по числу компонентов относятся сталь и чугун?
31. В чем заключается основное отличие сталей от чугунов по химическому составу?
32. Какой металл превосходит медь по электропроводности?
33. Укажите положительные технологические свойства меди.
34. Приведите физические свойства меди.
35. Какие факторы оказывают влияние на свойства меди?
36. Что влияет на пластичность меди?
37. По каким свойствам сплавы меди превосходят чистую медь?
38. Как изменяются механические свойства меди с увеличением содержания

примесей?

39. Почему медь применяется в химической промышленности для защитных покрытий?

40. При обработке давлением (прокатке, волочении) какие свойства меди повышаются?

41. Какую кристаллическую решетку имеет медь?

42. Чем отличаются латуни от чистой меди?

43. Что дешевле латунь или медь? Почему?

44. Что такое черновая медь? Приведите состав.

45. Для чего проводят рафинирование меди?

46. Какими свойствами обладают однофазные α -латуни, содержащие до 40% меди?

47. Какими свойствами обладают двухфазные α , β латуни, содержащие более 40-45% цинка?

48. Какое количество цинка содержится в латунях, применяемых в практике?

49. При каком процентном содержании цинка латунь обладает максимальной пластичностью?

50. При каком процентном содержании цинка латуни обладают максимальной прочностью?

51. Как называются марки латуни, содержащие наибольшее процентное содержание меди (Л96, Л90)?

52. Почему томпаки обрабатываются давлением, а не отливаются?

По способу изготовления изделий, какие бывают специальные латуни?

Тема опроса: «Основы термической обработки»

1. Что называется способностью, стали приобретать повышенную твердость при закалке?
2. Какой обработке подвергают сталь ШХ15 для стабилизации размеров подшипников?
3. Чем характеризуется «отдых»?
4. Чем характеризуется «старение»?
5. После охлаждения в какой среде закалочные напряжения меньше?
6. Какова скорость охлаждения углеродистых и легированных сталей?
7. Что такое термическая обработка?
8. Чем отличается перекристаллизация от рекристаллизации?
9. До какой температуры нагревают доэвтектоидные стали при нормализации?
10. Что такое «отжиг»?
11. Что такое «нормализация»?
12. При какой температуре производят полный отжиг углеродистой стали 45?
13. Когда следует производить отжиг первого рода?
14. Когда следует производить отжиг второго рода?

15. Когда следует производить изотермический отжиг?
16. Когда производится нормализация стали?
17. Какова структура цементованного слоя после термической обработки?
18. Какие руды используют для выплавки чугуна?
19. Что используют в качестве флюса при выплавке чугуна?
20. Какие способы подготовки руды к доменной плавке существуют?
21. На чем основано обогащение руды?
22. По какому принципу работает доменная печь?
23. В чем заключается сущность процесса получения чугуна в доменных печах?
24. Какие основные процессы протекают в доменной печи?
25. Что называют прямым восстановлением железа, а что – косвенным?
26. Что является продуктами доменной плавки?
27. Укажите технико-экономические показатели работы доменных печей

28. Что понимают под процессами прямого получения железа из руд?
29. Чем отличается губчатое железо от металлизированного сырья?
30. В чем сущность восстановления железа в кипящем слое?
31. Как получают губчатое железо в капсулах-тиглях?
32. Что является основой современной металлургии стали?
33. Что является исходными материалами для производства стали?
34. В чем сущность любого металлургического передела чугуна?
35. На каком этапе плавки стали создаются благоприятные условия для удаления серы?
36. На каком этапе плавки стали создаются благоприятные условия для удаления фосфора?
37. С какой целью сталь в процессе плавки раскисляют?
38. Какими способами раскисляют сталь?
39. Какие стали различают по степени раскисления?
40. В чем особенности получения кипящей стали?
41. Какая сталь имеет максимальную пластичность?
42. В каких металлургических агрегатах получают сталь?
43. Какие разновидности мартеновского процесса существуют?
44. Что представляет собой мартеновская печь?
45. Какую шихту можно использовать в кислых мартеновских печах и почему?
46. Как осуществляется выплавка стали в кислородном конвертере?
47. Какие стали выплавляют в электропечах?
48. Какие виды плавки применяют в дуговых печах?
49. Каковы основные способы выплавки стали в индукционных печах?
50. Какие способы разлива стали применяют?
51. Что представляет собой изложница?
52. Какие слитки стали получают и для чего они используются?
53. В чем преимущества непрерывной разлива стали?

54. Какие способы используют для повышения качества стали?
55. Как осуществляют вакуумирование стали при переливе из ковша в ковш?
56. В чем сущность вакуумно-дугового переплава?

Тема опроса: «Основы литейного производства»

57. На чем основано получение заготовок методом литья?
58. В чем преимущества литья?
59. Как классифицируются отливки по условиям эксплуатации?
60. Сколько классов точности отливок устанавливается ГОСТом?
61. Что характеризуют литейные свойства сплавов?
62. Что является литейными свойствами?
63. От каких факторов зависит жидкотекучесть?
64. Как предупредить образование усадочных раковин?
65. 8. Как учесть линейную усадку?
66. Как зависит газопоглощение от состояния сплава?
67. Что такое ликвация?
68. Для чего используют легированные чугуны?
69. Когда используют сталь в качестве литейного сплава?
70. Какими свойствами обладают медные сплавы?
71. Какими свойствами обладают отливки из алюминиевых сплавов?
72. Какие алюминиевые сплавы имеют лучшие литейные свойства?
73. Какие литейные сплавы на основе магния применяются?
74. Что представляет собой литейная форма?
75. В чем суть литья в песчаные формы?
76. Назначение и состав литниковой системы
77. Классификация литниковых систем.
78. Какой тип литниковой системы используют при изготовлении отливок из серого чугуна?
79. Что является недостатком сужающейся литниковой системы?
80. Для чего предназначены исходные формовочные материалы?
81. Что понимают под пластичностью формовочной смеси?
82. Какие свойства формовочных смесей являются технологическими?
83. Для чего предназначена наполнительная смесь?
84. Что используется в качестве противопригарного покрытия при изготовлении отливок из чугуна?
85. Какие требования предъявляются к облицовочной смеси?
86. Как приготавливают формовочную смесь?
87. Какие особые требования предъявляются к стержневым смесям?
88. Из чего состоит модельный комплект?
89. Какие по конструкции модели используются для изготовления сложных отливок, имеющих выступы на наружной поверхности, не позволяющие извлекать модель из формы?

90. Как соотносятся размеры моделей, используемых для изготовления одинаковых отливок из стали и чугуна? Какими достоинствами обладают модели, изготовленные из дерева?
91. Чем определяется выбор краски для окрашивания моделей?
92. В какой цвет окрашиваются модели для изготовления отливок из чугуна?
93. От чего зависит величина формовочных уклонов на модели?
94. Что является преимуществами моделей из алюминиевых сплавов?
95. Что представляет собой монолитная модельная плита?
96. Что представляет собой координатная модельная плита?
97. Какие формовочные инструменты используются для уплотнения смеси?
98. Какая технологическая операция формовки позволяет получить точный отпечаток и придать форме необходимую прочность в сочетании с податливостью и газопроницаемостью?
99. Чем характеризуется метод уплотнения формовочной смеси встряхиванием с допрессовкой?
100. Какие способы ручной формовки существуют?
101. Чем отличаются способы формовки с верхним и нижним прессованием?
102. В чем заключается изготовление форм пескометом?
103. В чем особенности безопочной автоматической формовки?
104. Какие требования предъявляются к стержням?
105. В какой последовательности выполняют сборку литейной формы?
- Тема опроса: «Основы сварочного производства»**
106. Что называют сваркой?
107. Что значит установление межатомных связей между соединяемыми металлами?
108. Расскажите о сущности сварки плавлением.
109. Какие известны способы сварки плавлением?
110. Расскажите о сущности сварки давлением.
111. Какие известны способы сварки давлением?
112. Чем отличаются друг от друга виды сварки плавлением?
113. Расскажите о достоинствах, недостатках, применении сварки плавлением.
114. Расскажите о достоинствах, недостатках, применении сварки давлением.
115. Чем отличаются друг от друга виды сварки давлением?
116. Что называют сварным соединением и какие типы соединений изменяются при сварке?
117. Как подразделяют сварные швы в зависимости от типа соединения, наружной поверхности шва, по положению в пространстве, направления действующих усилий?
118. Как изображаются и обозначаются сварные швы на чертежах?
119. Как изображаются и обозначаются сварные швы на чертежах?
120. Что такое коэффициент формы шва? Как рассчитывают прочность сварных соединений со швами разных типов?

121. Какие источники питания применяются для оснащения сварочного поста?
122. Какие системы вентиляции применяют на рабочих местах сварщицы? Что представляет собой электрододержатель и какие они бывают?
123. Какими устройствами защищают лицо и глаза сварщика от излучения дуги?
124. Какие требования предъявляются к спецодежде и обуви сварщика?
125. Какими инструментами пользуется сварщик при выполнении сварочных работ?
126. Для чего нужен трансформатор и как он устроен?
127. Как регулируется сила сварочного тока в трансформаторах с подвижными обмотками?
128. Что такое вольт-амперная характеристика и какие они бывают?
129. Что называют электрической дугой?
130. Что такое сварочная дуга?
131. Из каких зон состоит сварочная дуга?
132. Перечислите сварочные материалы, применяемые при дуговой сварке.
133. Как маркируется стальная сварочная проволока?
134. Какие существуют виды сварочной проволоки?
135. Для чего применяются покрытия для ручных электродов?
136. Какие бывают виды покрытий и что они означают?
137. Что такое тип электрода и марка электрода?
138. Какие есть типы стальных электродов для сварки сталей?
139. Как расшифровываются обозначения электродов марки УОНИ -
140. 13/45
141. Что означают в маркировке электродов обозначения Э-42, Э-42А,
142. Э-50, Э-50А?
143. Какие общие требования предъявляются к электродам для ручной дуговой сварки?
144. Что такое сварочные напряжения и деформации?
145. Чем вызываются напряжения и деформации при сварке?
146. Какие виды собственных напряжений различают в сварных соединениях?
147. Какие характерные деформации возникают в различных сварных конструкциях?
148. Что называют свариваемостью? Какая она бывает, методы и шкала оценки
149. Как свариваются низкоуглеродистые стали?
150. Как свариваются среднеуглеродистые стали? Как свариваются высокоуглеродистые стали?
151. Охарактеризуйте три вида сварочного пламени.
152. Какие две фазы существуют при горении сварочного пламени?
153. Расскажите о строении сварочного пламени.
154. Каковы особенности восстановительного пламени?

155. В каких случаях применяется окислительное пламя?
156. Чем отличается науглероживающее пламя от окислительного?

Тема опроса: «Основы обработки резанием»

157. Что называют обработкой резанием?
158. Какие существуют основные методы обработки резанием?
159. В чем заключается физическая сущность обработки резанием?
160. Какие типы стружек образуются при резании различных материалов? В чем их особенности?
161. От каких основных параметров зависит эффективность процесса резания и как они определяются?
162. Что такое скорость и глубина резания?
163. Какие требования предъявляются к инструментальным материалам для режущей части инструмента?
164. Какие основные элементы имеет токарный резец? Как они определяются?
165. Какие основные геометрические параметры имеет токарный резец? Как они определяются?
166. Какие основные марки инструментальных материалов применяются для резцов? Как они расшифровываются?
167. Для чего вводится понятие стойкости резца и в чем его смысл?
168. Что понимают под технологическими и физическими элементами режима резания при точении?
169. Каков порядок выбора оптимального режима резания?
170. Какова сущность таких методов обработки резанием, как сверление, фрезерование и шлифование?
171. Каковы принципы выбора шлифовального круга в зависимости от свойств обрабатываемого материала? Как он (круг) маркируется?
172. Как обозначаются металлорежущие станки?
173. Каково назначение основных узлов токарно-винторезного станка?
174. Какие резцы применяются для обработки на токарных станках?
175. Каково назначение основных принадлежностей к токарному станку?
176. Какие работы можно выполнять на токарно-винторезном станке? Что такое поверхностная закалка?
177. Как называется среда, в которой проводят цементацию?
178. Как называется среда, в которой проводят борирование?
179. Что такое азотирование?
180. Что такое борирование?
181. Что такое нитроцементация?
182. Что такое цианирование?
183. Что такое алитирование?

РАЗДЕЛ 2 Технология конструкционных материалов

Тема опроса: «Основы металлургического производства»

1. Что является основой современной металлургии стали?
2. Что такое ферросплавы?
3. Что является продукцией цветной металлургии?
4. Что такое лигатуры?
5. Какие материалы используются для производства металлов и сплавов?
6. Что такое промышленная руда?
7. Для чего предназначены флюсы?
8. Как получают кокс?
9. Какие требования предъявляются к огнеупорным материалам?
10. Как классифицируются огнеупорные материалы по химическим свойствам?
11. Основные этапы изготовления отливок. Классификация способов литья.
12. Литейные сплавы, требования к ним.
13. Технология получения заготовки методом литья в земляную форму.
14. Литье в оболочковые формы и по выплавляемым моделям.
15. Изготовление отливок в многократно используемых формах.
16. Физические основы обработки давлением.
17. Холодная и горячая обработка.
18. Прокатка. Виды прокатки. Профили проката. Типы прокатных станков.
Преимущества прокатки.
19. Волочение и прессование.
20. Ковка металлов

Критерии оценки уровня сформированности компетенций для устного опроса:

- оценка «отлично»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по дисциплине демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Обучающийся владеет терминологией, способен приводить примеры, высказывает свою точку зрения с опорой на знания и опыт;

- оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, выстроен, но совершены единичные ошибки. Не в полной мере владеет знаниями по всей дисциплине. Даны ответы на дополнительные, поясняющие вопросы;

- оценка «удовлетворительно»: ответ на вопрос не полный, с ошибками. Обучающийся путается в деталях, с затруднением пользуется профессиональной терминологией. Есть замечания к построению ответа, к логике и последовательности изложения. Не отвечает на дополнительные вопросы;

- оценка «неудовлетворительно»: ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная, не используется профессиональная терминология. Ответы на дополнительные вопросы не даны или неверные.

4.3. Оценочные средства для проведения аттестации в форме зачета за 1 семестр по дисциплине «Материаловедение и технология конструктивных материалов»

На аттестацию за 1 семестр выносятся следующие компетенции, формируемые дисциплиной –

- 1) **УК-1** (ИД-1_{УК-1} ; ИД-2_{УК-1}; ИД-3_{УК-1} ; ИД-4_{УК-1}; ИД-5_{УК-1})
- 2) **ОПК-1** (ИД-1_{ОПК-1})
- 3) **ОПК-3** (ИД-1_{ОПК-3})
- 4) **ОПК-5**(ИД-1_{ОПК-5})

Вариант 1 Задания для проведения зачета

- Время выполнения 45 мин.

Задание 1 (теоретический вопрос)

Задание 2 (теоретический вопрос)

Задание 3 (Расшифровать марку материала)

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении экзамена:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если имеет четкое представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; свободно и правильно оперирует предметной и методической терминологией; свободно владеет вопросами экзаменационного билета; подтверждает теоретические знания практическими примерами; дает развернутые ответы на задаваемые дополнительные вопросы; имеет собственные суждения о решении теоретических и практических вопросов, связанных с профессиональной деятельностью.

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся если имеет представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; знает предметную и методическую терминологию дисциплины; излагает ответы на вопросы экзаменационного билета, ориентируясь на написанное им в экзаменационном листе; подтверждает теоретиче-

ские знания отдельными практическими примерами; дает ответы на задаваемые дополнительные вопросы.

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся если имеет посредственное представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; правильно оперирует основными понятиями; отвечает на вопросы экзаменационного билета, главным образом, зачитывая написанное в экзаменационном листе; излагает, главным образом, теоретические знания по вопросам экзаменационного билета; не во всех случаях находит правильные ответы на задаваемые дополнительные вопросы.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся если не имеет представления о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями; отвечает на экзаменационные вопросы, зачитывая их с текста экзаменационного листа; экзаменационные вопросы излагает не в полной мере; не отвечает на дополнительные вопросы

Вопросы для подготовки к зачету:

1. - Классификация углеродистых сталей.
2. Высокопрочные чугуны. Их получение, структура, свойства и маркировка.
3. Аллотропия.
4. Анализ основных типов диаграмм состояния сплавов.
5. Анизотропия
6. Антифрикционные (подшипниковые) материалы, требования к ним. Баббиты, их состав, структура. Заменители баббитов.
7. Антифрикционные сплавы. Требования, структура, разновидности, общая характеристика, применение.
8. Белые и серые чугуны. Их получение, структура, свойства и применение. Маркировка серых чугунов.
9. Бронзы. Их состав, свойства, маркировка, применение.
10. Быстрорежущие стали. Химический состав, свойства, обозначение, термическая обработка, применение
11. Виды несовершенств в строении реальных кристаллов и их роль.
12. Влияние дефектов на свойства металлов.
13. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Термодинамические основы фазовых превращений.
14. Влияние примесей и других факторов на процесс кристаллизации.
15. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла. Методы определения твёрдости
16. Высокопрочный и ковкий чугуны. Строение, свойства, условия получения, обозначение, применение.
17. Дефекты кристаллического строения. Влияние дефектов на свойства металлов

18. Деформируемые сплавы алюминия, их состав, свойства, термообработка, маркировка, применение.
19. Диаграмма состояния "железо - цементит". Характеристика основных областей, линий и точек, практическое значение
20. Зависимость между плотностью дефектов и прочностью металлов.
21. Закалка стали. Сущность, назначение, структура после закалки.
22. Изменение строения и свойств металла при холодной пластической деформации. Сущность наклепа.
23. Изменение строения и свойств наклепанного металла при нагреве. Сущность рекристаллизации.
24. Изменение структуры и свойств при нагреве холоднодеформированного (наклепанного) металла.
25. Инструментальные легированные стали. Общая характеристика, примеры, применение.
26. Классификация и маркировка легированных сталей.
27. Классификация и маркировка углеродистых сталей
28. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
29. Классификация легированных сталей (по химическому составу).
30. Ковкие чугуны. Их получение, структура, свойства и маркировка.
31. Кривая охлаждения чистого железа. Аллотропические формы железа, фазы, образуемые железом и углеродом, их свойства.
32. Латуни. Их состав, свойства, маркировка, применение.
33. Легированные стали. Влияние легирующих элементов на критические точки, на диаграмму изотермического распада аустенита и на свойства.
34. Методы исследования металлов и их сплавов.
35. Методы определения твердости. Единицы измерения твердости.
36. Нормализация стали. Сущность, назначение, структура после нормализации.
37. Общая характеристика металлов. Металлическая связь. Типы кристаллических решеток металлов.
38. Общая характеристика методов определения механических свойств материалов. Диаграмма растяжения пластичных металлов.
39. Общая характеристика процесса графитизации. Классы чугунов по структуре металлической основы. Белый и отбеленный чугун.
40. Общие сведения о ферромагнетиках.
41. Основные закономерности процесса кристаллизации. Строение металлического слитка. Факторы, влияющие на размер зерна. Сущность модифицирования.
42. Основные классы конструкционных легированных сталей. Общая характеристика, примеры, применение
43. Основы металлургического производства
44. Отжиг стали. Сущность, назначение, структура после отжига, разновидности отжига..

45. Пластическая деформация металлов. Физическая сущность процесса деформации, изменение при этом структуры и свойств металла.
46. Понятие полиморфизма и анизотропии.
47. Промежуточные фазы.
48. Расшифровать марки сплавов: 45Х, СЧ32, ВК6М
49. Расшифровать марки сплавов: ЛА77-2, Х12М, 18ХГТ.
50. Расшифровать марки сплавов: Р6М5К5, Г13Л, Л65.
51. Расшифровать марки сплавов: Сталь 70, Г12, 30ХБ, ВК
52. Расшифровать марки сталей: ВСт 6, Сталь 70, Р18, 60С2.
53. Расшифровать следующие марки сплавов: Сталь 45, Ст 4, ЛС 59-
54. Расшифровать следующие марки сплавов: Сталь 08, ХВГ, 30Х13.
55. Расшифровать следующие марки сплавов: 10, 75, Х4Н2М8.
56. Расшифровать следующие марки сплавов: 30ХГСА, СЧ32, 38ХМЮА.
57. Расшифровать следующие марки сплавов: 40Г, У12, 15ХФ, ЛН65
58. Расшифровать следующие марки сплавов: 50ХФА, 210Г, Сталь50.
59. Расшифровать следующие марки сплавов: 60С2ХФА, Р18, Д16.
60. Расшифровать следующие марки сплавов: 9ХС, Ст5, Сталь50
61. Расшифровать следующие марки сплавов: МСт4, ВЧ-45-5, Сталь75.
62. Расшифровать следующие марки сплавов: Ст 6, МСт 5, Сталь30, У8.
63. Расшифровать следующие марки сплавов: Ст3, 30, 18Х2ГС.
64. Расшифровать следующие марки сплавов: Ст3, Сталь 55, Х12М.
65. Расшифровать следующие марки сплавов: сталь 40, 42ХГСНМВФА, Ст3кп.
66. Расшифровать следующие марки сплавов: Сталь 70Г, СЧ32, КЧ, АВЧ-1
67. Расшифровать следующие марки сплавов: Сталь40, ХГСА, 27Х2ГСНМВФА, Р18
68. Расшифровать следующие марки сплавов: Т15К6, КСт5, ШХ15
69. Расшифровать следующие марки сплавов: У10, КСт3, 36Х18Н25.
70. Расшифровать следующие марки сплавов: У12, Х12М, 12Х18Н10Т.
71. Расшифровать следующие марки сплавов: 12Х2Н4ВА, 60С2, Бр. ОЦС 3-7-5.
72. Расшифровать следующие марки сплавов: Р9, У8, 12ХНЗА, КЧ
73. Свойства металлов. .
74. Серый, высокопрочный и ковкий чугуны. Специальные чугуны
75. Специальные легированные стали (). Химический состав, свойства, обозначение, применение.
76. Стабильная и метастабильная диаграммы в системе Fe-C.
77. Стали с особыми свойствами: нержавеющие, жаропрочные, жаростойкие и износостойкие, шарикоподшипниковые, износостойкие, кавитационностойкие, автоматные. Особенности их состава и структуры.
78. Стали, устойчивые к воздействию агрессивных сред и высоких температур (коррозионностойкие, жаростойкие, жаропрочные). Общая характеристика, примеры, применение.
79. Стали. Классификация. Микроструктура и свойства стали.

- 80.Строение и свойства полупроводниковых материалов.
- 81.Строение и свойства проводниковых материалов. Промышленные проводниковые материалы.
- 82.Строение реальных кристаллов.
- 83.Сущность легирования стали. Влияние легирующих элементов на механические и технологические свойства стали. Условное обозначение легированных сталей.
84. Сущность, сравнительная характеристика основных способов получения чугуна и стали.
- 85.Твердость. Способы определения. Сущность, сравнительная характеристика и применение способов определения твердости по Бринеллю и Роквеллу.
- 86.Твёрдые растворы
- 87.Типы кристаллических решеток в металлах и их характеристики. Сущность явлений аллотропии и анизотропии. .
- 88.Углеродистая инструментальная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, маркировка, применение.
- 89.Углеродистая качественная конструкционная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, применение.
- 90.Углеродистая сталь обыкновенного качества общего назначения. Химический состав, свойства, обозначение, применение.
- 91.Характеристика показателей пластичности (относительного удлинения и относительного сужения) и ударной вязкости.
- 92.Что такое сплав, компонент, фаза, твердый раствор, химическое соединение?

Типовой билет для промежуточного контроля для 1 семестра

Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Горский государственный аграрный университет»

**Кафедра транспортных машин и технологии транспортных процессов
Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

**Для студентов 1 курса факультета механизации сельского хозяйства
Направление подготовки 35.03.06 2Агроинженерия»**

БИЛЕТ №1(к зачету)

- 1.Теоретический вопрос.
- 2.Теоретический вопрос.
- 3.Расшифровать марку сплава

Составитель

Коцова Э.Г.

Заведующий кафедрой

Гутиев Э.К.

« »

2020

Вариант 2 (зачет в тестовой форме)

а) Примерный образец теста для проведения зачета

- Время выполнения 45 мин.
- Количество вопросов 30.
- Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

Тестовое задание №1

1. Fe α имеет кристаллическую решетку:

- 1) О.Ц.К.
- 2) Г.Ц.К.
- 3) Г.П.У.
- 4) К

2. В стали P18 основной легирующий компонент

- 1) W
- 2) Ti
- 3) V
- 4) Mo

3. Цементация - это

- 1) насыщение азотом
- 2) насыщение углеродом
- 3) насыщение азотом с углеродом
- 4) насыщение кремнием

4. Закалка стали сопровождается

- 1) повышением твердости и прочности
- 2) снижением твердости
- 3) повышением вязкости
- 4) повышение пластичности

5. Сталь 50 относится к:

- 1) рессорно-пружинным сталям
- 2) износостойким сталям
- 3) улучшаемым сталям
- 4) сталям общего назначения

6. Закон Гиббса - это

- 1) правило отрезков
- 2) правило фаз
- 3) правило отрезков и фаз
- 4) правило, определяющее структуру сплава

7. Диаграмма состояния - это графическое изображение сплава в зависимости от:

- 1) температуры и концентрации сплава
- 2) температуры и давления
- 3) давления и концентрации
- 4) температуры

8. Феррит - это:

- 1) Fe α (C)
- 2) Fe β (C)
- 3) Fe₃C
- 4) Fe γ (C)

9. Отжиг II рода полный проводят с нагревом выше:

- 1) Ac₁
- 2) Ac₃
- 3) Ac_T
- 4) Ac₄

10. Стали У7-У13:

- 1) инструментальные
- 2) улучшаемые
- 3) рессорно-пружинные
- 4) цементируемые

11. САП - это сплав:

- 1) литой
- 2) твердый сплав
- 3) композиционный материал
- 4) подшипниковый

12..Литье в кокиль - это:

- 1) литье в песчаные формы
- 2) литье в оболочковые формы
- 3) литье в металлические формы
- 4) литье под давлением

13. HB 100 - это твердость

по Роквеллу

по Бринеллю

по Викерсу

по Моосу

14. Fe γ имеет кристаллическую решетку:

О.Ц.К.

Г.П.У.

Г.Ц.К.

К

15. Ледебурит – это структурная составляющая железоуглеродистых сплавов и является:

- 1) твердым раствором
- 2) химическим соединением
- 3) механической смесью
- 4) компонентом

16. Термическая обработка предусматривает:

- 1) воздействие на структурные превращения
- 2) изменение химического состава сплава

- 3) только температурное воздействие на сплав
- 4) изменение температуры и химического состава сплава

17. Сталь 110 Г13Л является:

- 1) износостойкой сталью
- 2) инструментальной
- 3) нержавеющей
- 4) улучшаемой

18. Дюралюминий – это сплав:

- 1) деформируемый алюминиевый сплав, упрочняемый термической обработкой
- 2) деформируемый алюминиевый сплав, не упрочняемый термической обработкой
- 3) пеналюминий
- 4) литейный алюминиевый сплав

19. Определение твердости методом Роквелла осуществляется вдавливанием:

- 1) закаленного стального шарика
- 2) алмазного конуса
- 3) алмазного конуса и стального шарика
- 4) алмазной пирамиды

20. Продуктом эвтектоидного распада аустенита является

- 1) ледебурит;
- 2) феррит;
- 3) перлит
- 4) цементит

21. Относительное удлинение это:

- 1) $\Delta l / l_0 * 100\%$
- 2) $\Delta F / F_0 * 100\%$
- 3) A / F_0
- 4) P / F_0

22. Рекристаллизация - это:

- 1) появление наклепа;
- 2) снятие внутренних напряжений изменений формы зерен'
- 3) образование новых равноосных зерен
- 4) измельчение микроструктуры

23. Кипящие стали раскисляют

- 1) ферромарганцем, ферросилицием, и алюминием;
- 2) ферромарганцем и ферросилицием;
- 3) ферромарганцем.
- 4) ферросилицием

24. Предел прочности это напряжение соответствующее:

- 1) наибольшей нагрузке предшествующей разрушению;
- 2) напряжению, при котором образец деформируется без увеличения нагрузки;

3) работой разрушения образца, приходящегося на единицу площади его поперечного сечения

4) напряжением, соответствующим пределу пропорциональности

25. По правилу отрезков определяется

1) состав и количество фаз;

2) число степеней свободы;

3) число компонентов систем;

4) температура фаз.

26. Стали - это железоуглеродистые сплавы, в которых

1) более 2-х % С;

2) 0,8 % С;

3) менее 2-х %С.

4) более 4,3% С.

27. Высокопрочный чугун – это чугун

1) с хлопьевидным графитом;

2) с шаровидным графитом;

3) с пластинчатым графитом.

4) с лепестковым графитом

28. Силицирование- это насыщение поверхности стали:

1) хромом;

2) кремнием;

3) бором.

4) алюминием.

29. Латунь - это сплавы

1) Cu с Zn

2) Cu с Sn

3) Cu с Fe

4) Cu с Ni

30. Бронза - это сплав меди:

1) цинком

2) железом

3) со всеми металлами кроме цинка.

С оловом

Ключ

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
1	1	2	1	3	2	1	1	2	1	3	3	2	3	3
16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
1	1	1	3	3	1	3	3	1	1	3	2	2	1	3

Примерная тематика рефератов по дисциплине

1. Взаимозаменяемость материалов в промышленности
2. Влияние внутренних напряжений на свойства стальных деталей машин.
3. Внепечная обработка стали.
4. Дамасская сталь с точки зрения современной науки.
5. Железо - фаворит на все времена.
6. Закономерности изнашивания деталей, образующих пары трения, и пути уменьшения их износа
7. Изготовление деталей из композиционных и наноматериалов. Технология производства основных видов проката
8. Изготовление композитов.
9. Изменение в классификации и маркировке сталей в связи с созданием новых материалов.
10. Инновационные методы обработки металлов.
11. Инновационные способы сварки.
12. Композиционные материалы и получение полуфабрикатов и деталей из них.
13. Методы определения микротвердости материалов
14. Нанесение износостойких и жаростойких покрытий
15. Неразрушающие методы контроля.
16. О проблеме повышения надежности конструкционного материала.
17. Основы теории дислокаций.
18. Плазменно-лазерные методы обработки металлов.
19. Полимерные композиционные материалы и получение деталей из них.
20. Получение нанопорошков металлов и сплавов.
21. Применение плазмохимии в технологии получения металлов.
22. Производство алюминия
23. Производство гнутых профилей
24. Производство заготовок способом литья.
25. Производство изделий прессованием, волочением, ковкой и штамповкой.
26. Производство меди
27. Производство стали в мартеновских печах и электропечах
28. Разновидности электроэрозионной обработки металлов
29. Специальные методы обработки материалов (электроискровой, электроимпульсный, анодно-механический, ультразвуковой и пластическим деформированием).
30. Стали и сплавы с особыми свойствами.

31. Тенденции и перспективы развития материаловедения
32. Тенденции развития металлических материалов
33. Ультразвуковая обработка металлов.
34. Эластомеры - родственники пластмасс.
35. Электроискровая обработка металлов.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Отражать основные идеи заслушанного сообщения, оценивается умение «свертывания информации» с использованием обозначений, схем, символов. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Текстовая часть реферата должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- главы, разделы, излагающие основное содержание работы;
- список использованных источников.

Текстовая часть выполняется на листах формата А4 без рамки, с соблюдением следующих размеров полей: - левое – 30 мм, - правое – 15 мм, - верхнее – 20 мм, - нижнее – 20 мм.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей работы и обозначаться арабскими цифрами. Введение не нумеруется. Таблицы и иллюстрации (рисунки, графики, схемы) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации, таблицы, формулы нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах всей работы. Допускается нумерация в пределах раздела. Каждая таблица, график, рисунок (схема) должны иметь свой заголовок. Номера таблиц ставят с правой стороны, на следующей строке указывается наименование (заголовок) таблицы. При переносе таблицы на следующую страницу в левом верхнем углу дают сведения о продолжении таблицы (например, Продолжение таблицы 1), и вместо «шапки» таблицы допускается указывать порядковые номера имеющихся граф. На все иллюстрации и таблицы должны быть даны ссылки в тексте. Начинать разделы с рисунков или таблиц не допускается. Рисунки, схемы, графики должны быть выполнены на компьютере; допускается выполнение черной тушью или черными чернилами. Разрешается использовать ксерокопии, фотографии. Формулы выносятся в отдельную строку и сначала записываются в общем виде с пояснением значений символов, затем в том же порядке в формулы подставляют числовые значения символов. Пояснения значений символов нужно приводить непосредственно после формулы, в той же последовательности, в какой они

даны в формуле. Значение каждого символа необходимо давать с новой строки. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия без него. Список использованных литературных источников должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТов. Ссылки на литературные источники в тексте следует делать непосредственно после информации (данных) или в конце фразы, указывая порядковый номер источника в списке. Номер ссылки берется в квадратные скобки []. В соответствии с целями и задачами реферат не должен быть пересказом изученного материала или простой компиляцией (несамостоятельное произведение, составленное путем заимствований, без собственных выводов и рассуждений). Реферат должен быть написан грамотным научным языком, с учетом особенностей научной речи, точности и однозначности терминологии и стиля.

Шаблон для целостных схем оценивания рефератов

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при выполнении реферата:

- оценка «отлично»: продемонстрировано блестящее владение проблемой исследования, материал выстроен логично, последовательно, обучающийся аргументированно отстаивает свою точку зрения. Во введении приводится обоснование выбора конкретной темы, четко определены цель и задачи работы. Использован достаточный перечень источников и литературы для методологической базы исследования. Обучающийся грамотно и пользуется профессиональные термины, актуальные исходные данные. Проведен самостоятельный анализ (исследование) объекта. По результатам работы сделаны логичные выводы. Оформление работы соответствует методическим рекомендациям. Объем и содержание работы соответствует требованиям. Обучающийся исчерпывающе отвечает на все дополнительные вопросы;

- оценка «хорошо»: обучающийся демонстрирует повышенный уровень владения проблемой исследования, логично, последовательно и аргументированно отстаивает ее концептуальное содержание. Во введении содержатся небольшие неточности в формулировках цели, задач. В основной части допущены незначительные погрешности. Выводы обоснованы, аргументированы. Оформление работы соответствует методическим рекомендациям. Объем работы соответствует требованиям.

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся демонстрирует базовый уровень владения. Во введении указаны цель и задачи исследования, но отсутствуют их четкие формулировки. Изложению материала логично и аргументировано. Наблюдается отступление от требований в оформлении и объеме работы. При ответе на вопросы обучающийся испытывает затруднения;

- оценка «неудовлетворительно»: Нарушена логика изложения. Работа не соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению и содержанию. Обучающийся не отвечает на вопросы

4.4 Оценочные средства для проведения итоговой аттестации в форме экзамена по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

На итоговую аттестацию выносятся следующие компетенции, формируемые дисциплиной

- 1) **УК-1** (ИД-1_{УК-1} ; ИД-2_{УК-1}; ИД-3_{УК-1} ; ИД-4_{УК-1}; ИД-5_{УК-1})
- 2) **ОПК-1** (ИД-1_{ОПК-1})
- 3) **ОПК-3** (ИД-1_{ОПК-3})
- 4) **ОПК-5**(ИД-1_{ОПК-5})

Вариант 1

ЭКЗАМЕН В ТРАДИЦИОННОЙ ФОРМЕ

- Содержит вопросов:
 1. Теоретический вопрос
 2. Теоретический вопрос
 - 3.....
- Форма экзамена – устный

Комплект примерных вопросов для экзамена по дисциплине

«Материаловедение и технология конструкционных материалов»
(второй семестр)

1. Части и элементы токарного резца. Что такое плоскость резания и основная плоскость? Дать определения углов токарного резца.
2. В каких пределах назначают углы токарного резца, дать обоснование. Изменение углов токарного резца при различной его установке.
3. Элементы режима резания при точении. Элементы среза. Расчет основного времени при точении.
4. Требования к инструментальным материалам.
5. Свойства и применение углеродистых, легированных, быстрорежущих сталей, твердых сплавов, минералокерамики и других новых инструментальных материалов.
6. Процесс стружкообразования. Условия получения различных видов стружки. Усадка стружки и упрочнение металла при резании.
7. Образование нароста на режущем инструменте, его влияние на процесс резания. Как влияют различные факторы на образование нароста?
8. Тепловые явления в процессе резания. Источники теплоты. Влияние тепла на различные характеристики процесса резания. Влияние различных факторов на температуру в зоне резания.
9. Влияние СОЖ на процесс резания. Применение СОЖ и способы подвода ее.
10. Критерии оценки шероховатости. Влияние различных факторов

на шероховатость поверхности.

11. Износ режущих инструментов при точении. Виды и критерии износа.
12. Вибрации при резании металлов. Источники вибраций, их влияние на характеристики процесса резания. Способы уменьшения вибраций.
13. Дать определение скорости резания и периода стойкости режущего инструмента при точении. Связь между ними.
14. Расчет скорости резания при точении. Влияние режимов резания и других факторов на скорость резания.
15. Обрабатываемость материалов и критерии её оценки. Особенности обработки резанием пластмасс.
16. Мощность и крутящий момент при точении.
17. Классификация металлорежущих станков, принцип их маркировки
18. Разновидности станков токарной группы, особенности их устройства. Понятие о станках с программным управлением.
19. Привести условные обозначения передач в схемах станков и дать их характеристики. Механизмы, применяемые в коробках скоростей и передачах.
20. Как распределяют частоты вращения в коробках скоростей и что это дает? Механизмы бесступенчатого регулирования частот вращения.
21. Основные части токарно-винторезного станка, их назначение и устройство.
22. Виды токарных резцов по назначению, по конструкции и материалу режущей части.
23. Основные принадлежности к токарным станкам, их назначение, разновидности, особенности устройства.
24. Способы выполнения на токарных станках работ по обтачиванию цилиндрических поверхностей, центрированию обработке торцов, изготовлению отверстий, обработке фасонных поверхностей, эксцентриковых поверхностей. Способы обработки конусов.
25. Нарезание резьбы резцами. Настройка станка. Нарезание многозаходных резьб.
26. Работы, выполняемые на сверлильных станках. Понятие об элементах режима резания при сверлении и рассверливании. Основное время. Силы резания, мощность и крутящий момент при сверлении.
27. Описать режущий инструмент при работе на сверлильных станках: сверла, зенкеры, развертки: их назначение, особенности устройства.
28. Типы сверлильных станков. Особенности устройства и назначение радиально-сверлильных станков

29. Фрезы и их разновидности по различным признакам. Элементы режима резания при фрезеровании.
30. Встречное и попутное фрезерование. Цилиндрическое и торцевое фрезерование. Преимущества и недостатки этих способов.
31. Силы резания и мощность при фрезеровании. Действие сил на инструмент, деталь, станок.
32. Типы фрезерных станков, особенности их устройства и назначения. Описать работы, выполняемые на фрезерных станках различных типов и различными фрезами.
33. Строгание металлов. Схемы строгания, режущий инструмент. Элементы режимов резания. Типы строгальных станков, работы, выполняемые на них.
34. Обработка заготовок протягиванием. Сущность метода, назначение, разновидности, инструмент. Схемы резания, режимы резания.
35. Способы и характеристика способов нарезания зубьев зубчатых колес. Чистовые методы обработки зубьев колес.
36. Сущность и назначение шлифования металлов, применяемые инструменты. Формы шлифовальных кругов и их обозначение.
37. Что и как обозначается в марке шлифовальных кругов? Конструкция и маркировка алмазных кругов.
38. Изобразите основные схемы шлифования. Дать определения элементов режимов резания при круглом наружном шлифовании.
39. Хонингование и суперфиниширование, доводка, (притирка), полирование.
40. Обработка наружных и внутренних поверхностей пластическим деформированием. Цели такой обработки.
41. Электроискровая и электроимпульсная, анодно-механическая и ультразвуковая обработка материалов.
42. Лучевые способы обработки.
43. Классификация видов сварки.
44. Понятие о свариваемости металлов. Привести примеры.
45. Напряжения и деформации при сварке. Их причины и методы уменьшения.
46. Дефекты сварных соединений. Методы контроля качества сварки. Источники сварочного тока для дуговой электросварки, их характеристики.
47. Ручная дуговая сварка. Электроды для ручной сварки, их характеристика.
48. Технология ручной дуговой сварки. Выбор режимов сварки. Спо- со-

- бы повышения производительности ручной сварки.
49. Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под слоем флюса.
 50. Электрошлаковая сварка.
 51. Сварка в среде защитных газов.
 52. Контактная электросварка, разновидности, области применения.
 53. Газовая сварка. Сущность процесса, материалы, оборудование. Технология газовой сварки.
 54. Получение ацетилена. Ацетиленовые генераторы.
 55. Характеристика ацетилено-кислородного пламени.
 56. Газовая резка металлов.
 57. Особенности и способы сварки чугуна.
 58. Особенности и способы сварки алюминия, меди и их сплавы.
 59. Сварка трением, сварка диффузионная.
 60. Сварка холодная, ультразвуковая. Лучевые способы сварки

Задания к экзамену (билет с принятой формой)

Типовой билет для промежуточного контроля для 2 семестра

<p>Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования</p> <p>«Горский государственный аграрный университет»</p> <p>Кафедра транспортных машин и технологии транспортных процессов</p> <p>Дисциплина «Материаловедение и технология конструктивных материалов»</p> <p>Для студентов 1 курса факультета механизации сельского хозяйства</p> <p>Направление подготовки 35.03.06 2Агроинженерия»</p> <p>БИЛЕТ №1(к экзамену)</p>	
<p>1. Теоретический вопрос.</p> <p>2. Теоретический вопрос.</p> <p>3. Теоретический вопрос</p>	
<p>Составитель</p> <p>Заведующий кафедрой</p> <p>« »</p>	<p>Коцова Э.Г.</p> <p>Гутиев Э.К.</p>
<p>2020</p>	

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении экзамена:

– **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он имеет четкое представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; свободно и правильно оперирует предметной и методической терминологией; свободно владеет вопросами экзаменационного билета; подтверждает теоретические знания практическими при-

мерами; дает развернутые ответы на задаваемые дополнительные вопросы; имеет собственные суждения о решении теоретических и практических вопросов, связанных с профессиональной деятельностью.

– **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он имеет представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; знает предметную и методическую терминологию дисциплины; излагает ответы на вопросы экзаменационного билета, ориентируясь на написанное им в экзаменационном листе; подтверждает теоретические знания отдельными практическими примерами; дает ответы на задаваемые дополнительные вопросы.

– **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет посредственное представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; правильно оперирует основными понятиями; отвечает на вопросы экзаменационного билета, главным образом, зачитывая написанное в экзаменационном листе; излагает, главным образом, теоретические знания по вопросам экзаменационного билета; не во всех случаях находит правильные ответы на задаваемые дополнительные вопросы.

– **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он не имеет представления о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями; отвечает на экзаменационные вопросы, зачитывая их с текста экзаменационного листа; экзаменационные вопросы излагает не в полной мере; не отвечает на дополнительные вопросы

Вариант 2.

Примерный образец теста для итоговой аттестации по «Материаловедению и технологии конструкционных материалов»

- Время выполнения 30 мин.
- Количество вопросов 30.
- Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

Тестовое задание 1.

1. Fe α имеет кристаллическую решетку:

- 1) О.Ц.К.
- 2) Г.Ц.К.
- 3) Г.П.У.
- 4) К.

2. Предел текучести это:

- 1) $\sigma_e = P_e / F_0$
- 2) $\sigma_\tau = P_t / F_0$
- 3) $\delta = \Delta l / l_0 \cdot 100\%$
- 4) $\psi = \frac{F_0 - F}{F_0} \cdot 100\%$

3. Диаграмма состояния - это графическое изображение сплава в зависимости от:

- 1) температуры и концентрации сплава
- 2) температуры и давления
- 3) давления и концентрации
- 4) температуры

4. Стали У7-У13:

- 1) инструментальные
- 2) улучшаемые
- 3) рессорно-пружинные
- 4) цементируемые

2. САП - это сплав:

- 5) литой
- 6) твердый сплав
- 7) композиционный материал
- 8) подшипниковый

3. Литье в кокиль - это:

- 1) литье в песчаные формы
- 2) литье в оболочковые формы
- 3) литье в металлические формы
- 4) литье под давлением

4. Прокатка - это обработка металлов

- 1) в станах
- 2) на прессах
- 3) валками
- 4) в ковочных машинах

5. Скорость главного движения при резании - это

- 1) скорость резания
- 2) подача
- 3) минутная подача
- 4) подача на оборот

9. Строгание - это обработка

- 1) резанием
- 2) прокаткой
- 3) прессованием
- 4) давлением

10. Сварочные агрегаты - это источники питания сварочной дуги

- 1) переменным током
- 2) постоянным током
- 3) пульсирующим током
- 4) током высокой частоты

11. Центробежное литье - это литье

- 1) под давлением
- 2) в оболочковой форме

3) во вращающейся форме

4) в металлической форме

12. В стали P18 основной легирующий компонент

5) W

6) Ti

7) V

8) Mo

13. Цементация - это

5) насыщение азотом

6) насыщение углеродом

7) насыщение азотом и углеродом

8) насыщение кремнием

14. Закалка стали сопровождается

5) повышением твердости и прочности

6) снижением твердости

7) повышением вязкости

8) повышение пластичности

15. HB 100 - это твердость

1) по Роквеллу

2) по Бринеллю

3) по Виккерсу

4) по Моосу

16. Термическая обработка предусматривает:

5) воздействие на структурные превращения

6) изменение химического состава сплава

7) только температурное воздействие на сплав

8) изменение температуры и химического состава сплава

17. Теплостойкость режущего инструмента – это:

1) способность сохранять твердость

2) способность отводить тепло

3) способность сопротивляться износу

4) способность сопротивляться выкрашиванию

18. Электроэрозионные методы обработки металлов относятся:

1) к обработке методом пластического деформирования

2) к электрохимическим методам

3) к традиционным методам обработки металлов

4) термической обработке

19. При объемной штамповке основным инструментом является:

1) резец

2) штамп

3) волокни

4) сверла

20. Композиционный материал алюминий - углеродные волокна получают:

- 1) литьем
- 2) порошковой металлургией
- 3) возгонкой
- 4) гидроэкструзией

21. Магнитотвердые материалы должны обладать:

- 1) малым значением коэрцитивной силы
- 2) высокой остаточной индукцией
- 3) высокой магнитной проницаемостью
- 4) высокой магнитной проницаемостью и высокой остаточной индукцией

22. Сталь P18– это:

- 1) инструментальная сталь
- 2) быстрорежущая сталь
- 3) жаростойкая сталь
- 4) износостойкая сталь

23. Отпуск стали состоит в нагреве изделия ниже критических точек:

- 1) после закалки
- 2) после отжига
- 3) после нормализации.
- 4) после азотирования

24. Сплав T15K6 относится к:

- 1) твердым сплавам на основе TiC WC
- 2) твердым сплавам на основе WC
- 3) твердым сплавам на основе TiC
- 4) износостойким сталям

25. Смазочно-охлаждающие жидкости применяются при резании для:

- 1) уменьшения трения режущего инструмента и обрабатываемой детали
- 2) увеличения шероховатости
- 3) образования нароста
- 4) улучшения качества поверхности

25. Для получения гладкой поверхности реза при газокислородной резке необходимо, чтобы температура горения металла в кислороде была:

- 1) выше температуры его плавления;
- 2) равна температуре его плавления;
- 3) ниже температуры его плавления.
- 4) равна половине температуры его плавления

26. Металлические фильтрующие элементы получают:

- 1) литьем
- 2) порошковой металлургией;
- 3) прокаткой
- 4) штамповкой

27. Наибольшее влияние на температуру резания оказывает

- 1) увеличение скорости резания;

- 2) увеличения глубины резания;
- 3) увеличения подачи.
- 4) обрабатываемый металл.

28. Предел прочности это напряжение соответствующее:

- 1) наибольшей нагрузке предшествующей разрушению;
- 2) напряжению, при котором образец деформируется без увеличения нагрузки;
- 3) работой разрушения образца, приходящейся на единицу площади его поперечного сечения
- 4) напряжением, соответствующим пределу пропорциональности

29. Стали - это железоуглеродистые сплавы, в которых

- 1) более 2-х % С;
- 2) 0,8 % С;
- 3) менее 2-х %С.
- 4) более 4,3% С.

30. Высокопрочный чугун – это чугун

- 1) с хлопьевидным графитом;
- 2) с шаровидным графитом;
- 3) с пластинчатым графитом.
4. с цементитом

Ключ:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
1	3	1	1	3	3	1	1	1	2	3	1	2	1	2
16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
1	1	2	2	2	2	2	1	1	3	2	1	1	3	2

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при выполнении теста:

Оценка	Показатели*
Отлично	85-100%
Хорошо	65-84%
Удовлетворительно	51-64%
Неудовлетворительно	менее 50%

* - % выполненных заданий от общего количества заданий в тесте. Показатели зависят от уровня сложности тестовых заданий.

Перечень дискуссионных тем для круглого стола

по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Раздел 1 Материаловедение

Тема 1.8. Конструкционные стали

Круглый стол на тему «Классификация и особенности свойств конструкционных сталей».

Вопросы для обсуждения:

1. Строительные стали (углеродистые стали обыкновенного качества и низколегированные).
2. Машиностроительные углеродистые и легированные стали: цементуемые, улучшаемые, рессорно-пружинные.
3. Стали с улучшенной обрабатываемостью резанием.
4. Шарикоподшипниковые стали.
5. Коррозионностойкие, жаростойкие, жаропрочные стали и сплавы.
6. Антифрикционные и фрикционные материалы.
7. Износостойкие стали и сплавы

.Раздел 2 Технология конструкционных материалов

Тема 2.14. Литейное производство

Круглый стол на тему «Способы повышения качества стали»

Вопросы для обсуждения:

1. Технология изготовления формовочных и стержневых смесей.
2. Технология изготовления литейных форм.
3. Получение жидкого металла.
4. Специальные способы литья.
5. Факторы влияющие на качество сталей.
6. Способы получения отливок. Правила разработки чертежа отливки и литейной формы в сборе. Модельный комплект.
7. Формовочные материалы, их виды, назначение и свойства. Формовка при помощи моделей и модельных плит. Литниковая система, назначение, принцип устройства и основы расчёта. Машинная формовка.
8. Литейные свойства сплавов. Классификация литейных материалов. Особенности технологии изготовления отливок из различных сплавов (чугуна, стали, алюминиевых, медных и др.).
9. Специальные способы литья: в металлические формы, центробежное, под давлением, оболочковое, по выплавляемым моделям.
10. Прототипирование.

Тема 2.15 Обработка металлов давлением

Круглый стол на тему «Изучение конструкции устройств для нагрева металла»

Вопросы для обсуждения:

1. Перечислите преимущества различных способов нагрева металла.
2. Классификация устройств для нагрева металла?
3. Выбор, схема, расчет технологических параметров устройств для нагрева.

Критерии оценки (в баллах):

- 5 баллов выставляется обучающемуся, если он принимал активное участие в дискуссии, аргументировал свою точку зрения;
- 4 балла выставляется обучающемуся, если он принимал активное участие в дискуссии;
- 3 балла выставляется обучающемуся, если он принимал участие в дискуссии;
- 2 балла выставляется обучающемуся, если он не принимал участие в дискуссии.