

Компонент ОПОП

16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы
жизнеобеспечения

Направленность

Холодильная техника и технологии

Уровень подготовки

бакалавр

наименование ОПОП

Б1.О.25

ШИФР дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины (модуля)

Технология конструкционных материалов

Разработчик(и):

Петров А.Л.

ФИО

Доцент

должность

ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

Технологии материалов и судоремонта

наименование кафедры

протокол № 10 от 10.06.2022 г.

Заведующий кафедрой

ТМиС

Баева Л.С.

ФИО

подпись

Мурманск

2022

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 УК-1 Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи ИД-2 УК-1 Использует системный подход для решения поставленных задач, предлагает способы их решения	- основные способы поиска информации	- критически анализировать собранную информацию по заданной проблеме; применять системный подход при решении поставленных инженерных задач	- навыками обобщения результатов анализа информации для решения поставленной задачи; навыками выбора способов решения конкретных инженерных задач	- комплект заданий для выполнения практических работ; - тестовые задания	Экзаменационные билеты Результаты текущего контроля
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессионально	ИД-1 ОПК-1 Выявляет и анализирует фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин ИД-3 ОПК-1	- основные фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин; основные и вспомогательные материалы, их	- анализировать и демонстрировать понимание законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин	- навыками применения естественнонаучные знания при решении профессиональных задач; современными методами стандартных испытаний по определению свойств и параметров материалов и изделий	- комплект заданий для выполнения практических работ; - тестовые задания	Экзаменационные билеты Результаты текущего контроля

й деятельности	Применяет естественнонаучные знания при решении профессиональных задач	свойства и область; методики проведения стандартных испытаний по определению физико- механических свойств и технологических показателей материалов и изделий				
----------------	--	---	--	--	--	--

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Хорошо	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Неудовлетворительно	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2 Критерии и шкала оценивания текущего контроля (тестирования)

Перечень тестовых вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включен типовой вариант тестового задания:

Вариант 1.

1. Что изучает наука материаловедение?
2. Что называется коррозией? Назовите причины, вызывающие коррозию.
3. Расшифровать: H18K9M5TЮ.

Вариант 2.

1. Металлургия и ее основные производства.
2. Классификация сталей.
3. Расшифровать: БрО8Ц4.

Вариант 3.

1. Понятие металлов.
2. Физические свойства металлов.
3. Расшифровать: Л96.

Вариант 4.

1. Понятие сплавов.
2. Что такое жаростойкость и жаропрочность? Назовите области применения жаростойких и жаропрочных сталей и сплавов.
3. Расшифровать: 40ХГСНЗВА.

Вариант 5.

1. Методы изучения структуры металлов и сплавов.
2. Способы защиты металлов от коррозии.
3. Расшифровать: Н18К10М5ТЮ.

Вариант 6.

1. Чугуны. Классификация чугунов.
2. Технологические свойства металлов и сплавов.
3. Расшифровать: 30ХСНА, 18Х2Н4ВА.

Вариант 7.

1. Механические свойства металлов и сплавов.
2. Сплавы с «памятью».
3. Расшифровать: 12ГН2МФАЮ.

Вариант 8.

1. Химические свойства.
2. Композитные материалы.
3. Расшифровать: СЧ 15 – 32, КЧ 70 -2.

Вариант 9.

1. Углеродистые стали.
2. Определение твердости.
3. Расшифровать: АСЧ-1, ИЧХ4Г7Д

Вариант 10.

1. Легированные стали.
2. Определение ударной вязкости.
3. Расшифровать: АЛ2, Д18.

Вариант 11.

1. Инструментальные и быстрорежущие стали.
2. Что характеризуют на диаграммах состояния линии солидус и ликвидус?
3. Расшифровать: ВТ14.

Вариант 12.

1. Стали со специальными свойствами.
2. Почему в промышленности применяются преимущественно металлические сплавы, а не чистые металлы?
3. Расшифровать: НМЖМц28-2,5-1,5э

Вариант 13.

1. Физическая сущность и назначение термической обработки.
2. В чем различие между техническим железом, сталью и чугуном по составу?
3. Расшифровать: 30ХГСНА.

Вариант 14.

1. В чем отличие конструкционного чугуна от стали?
2. Сверхтвердые материалы.
3. Расшифровать: Ст0 пс, Ст3сп, Ст6кп.

Вариант 15.

1. Виды термической обработки и их назначение.
2. Основные структурные превращения при нагревании и охлаждении стали.
3. Расшифровать следующие марки сталей: 10, 15, 25, 70.

Вариант 16.

1. Цветные металлы и сплавы.
2. Влияние углерода и примесей на свойства углеродистых сталей.
3. Расшифровать следующие марки сталей: У7, У10, У12А, У13.

Вариант 17.

1. Медь и сплавы на ее основе. Основные области применения меди с сплавов на ее основе.
2. Стали и сплавы с особыми свойствами.

3. Расшифровать: 09Г2С, 10ХСНД.

Вариант 18.

1. Алюминий и сплавы на его основе. Основные области применения алюминия и его сплавов.

2. Отличие легированной конструкционной стали от углеродистой.

3. Расшифровать: 12Х18Н9Т.

Вариант 19.

1. Титан и сплавы на его основе. Основные области применения титана и сплавов на его основе.

2. Требования, предъявляемые к инструментальным сталям и сплавам.

3. Расшифровать: сталь 65, У7.

Вариант 20.

1. Никель. Основные области применения никеля.

2. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей.

3. Расшифровать: сталь 35, У13.

Вариант 21.

1. Что такое латуни? Их состав, маркировки.

2. Стали для режущих инструментов.

3. Расшифровать: 12ГН2МФАЮ.

Вариант 21.

1. Что такое бронзы? Их состав, маркировка.

2. Твердые сплавы.

3. Расшифровать: сталь 45, У10.

Вариант 22.

1. Антифрикционные сплавы.

2. Классификация сталей по качеству.

3. Расшифровать: У9, У12А, У13.

Вариант 23.

1. Диаграммы состояния сплавов.

2. Примеси сталей и их влияние на свойства.

3. Расшифровать: Ст3кп, Ст2сп, Ст1пс.

Вариант 24.

1. Металлургия и материалы металлургического процесса.

2. Легирующие элементы и их влияние на свойства сталей.

3. Расшифровать: БрОЦС 6–6– 3.

Оценка/баллы	Критерии оценки
<i>Отлично</i>	90-100 % правильных ответов
<i>Хорошо</i>	70-89 % правильных ответов
<i>Удовлетворительно</i>	50-69 % правильных ответов
<i>Неудовлетворительно</i>	49% и меньше правильных ответов

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

Вопросы к экзамену

- 1 Классификация конструкционных материалов.
- 2 Физические и химические свойства материалов.
- 3 Механические свойства материалов.
- 4 Технологические свойства материалов.
- 5 Эксплуатационные свойства материалов.
- 6 Классификация сталей.
- 7 Конструкционные углеродистые стали обыкновенного качества.
- 8 Конструкционные углеродистые стали качественные.
- 9 Конструкционные легированные стали.
- 10 Инструментальные углеродистые стали.
- 11 Инструментальные легированные стали.
- 12 Специальные стали.
- 13 Чугуны.
- 14 Сплавы магния.
- 15 Дуралюмины.
- 16 Силумины.
- 17 Сплавы титана.
- 18 Латунь.
- 19 Бронзы.
- 20 Инструментальные сплавы цветных металлов.
- 21 Термопластичные пластмассы.
- 22 Термореактивные пластмассы.
- 23 Резина.
- 24 Древесина: определения, классификация, свойства, пороки.
- 25 Древесина: виды заготовок, виды защиты деталей и конструкций из древесины от гниения и возгорания.
- 26 Природные каменные материалы.
- 27 Каменное литьё.
- 28 Керамика.
- 29 Бетоны.
- 30 Стекло.
- 31 Дисперсные металлические композиционные материалы.
- 32 Волокнистые металлические композиционные материалы.

- 33 Пластинчатые металлические композиционные материалы
- 34 Волокнистые неметаллические композиционные материалы.
- 35 Литье: определения. Литье в песчаные формы, технология литья.
- 36 Литье: определения. Литье в кокиль, технология литья.
- 37 Литье: определения. Литье под давлением, технология литья.
- 38 Литье: определения. Литье в оболочковые формы, технология литья.
- 39 Литье: определения. Литье по выплавляемым моделям, технология литья.
- 40 Литье: определения. Литье центробежное, технология литья.

Практические задания к экзамену

1. Вычертите диаграмму состояния системы свинец – олово. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Sn
2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 5,0% С.
3. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре.
4. Назначьте режим закалки и отпуска шабера, изготовленного из стали У7. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.
5. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст0; 08кп; А12; 10ХСНД; ШХ4; У7; 9ХВГ; Р18. В каких из этих сталей малое содержание углерода? Укажите, какие из приведенных сталей относятся к низколегированным.
6. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ15; ВЧ35; КЧ30-6.
7. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМц; АК7; Д1; Л96; ЛО90-1; БрОФ6,5-0,4; БрО17Ц4С4; Б88. Какая из указанных латуней имеет название «морская латунь», «томпак»? Опишите влияние цинка на свойства латуней.
8. Назначьте режим термической обработки шестерни, изготовленной из стали 60. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.
9. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст1пс; 15; А30; 18ХГТ; ШХ9; У9; 5Х2МНФ; Р6М5. Укажите их применение.
10. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ30; ВЧ45; КЧ35-10.
11. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг1; АК12; Д16; Л85; ЛЦ23А6ЖЗМц2; БрОФ7-0,2; БрО6Ц6С3; Б83С. Сформулируйте основные

требования, предъявляемые к антифрикционным материалам. Укажите области их применения.

12. Вычертите диаграмму состояния системы медь – никель. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Ni
13. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 0,4% С.
14. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре.
15. Назначьте режим закалки и отпуска оси, изготовленной из стали 40.
16. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.
17. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст2пс; 30; А20; 25ХГМ; ШХ15; У12; 9Х5ВФ; Р18Ф2. В каких из этих сталей малое содержание углерода? Какие относятся к низколегированным?
18. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ25; ВЧ80; КЧ60-3.
19. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг2,5; АК7Ц9; Д1; Л90; ЛО70-1; БрОЦ4-3; БрО5Ц5С5; БС6. Какая из указанных латуней имеет название «томпак»? Опишите влияние цинка на свойства латуней.
20. Опишите термопластичные пластмассы, их особенности и область применения.

Типовой вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине **Технология конструкционных материалов**
для направления подготовки **16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения**

1. Классификация конструкционных материалов.
2. Инструментальные легированные стали.
3. Назначьте режим закалки и отпуска шабера, изготовленного из стали У7.
Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры МТиС _____ 20__ г.

Зав. кафедрой МТиС _____

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.

Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
Удовлетворительно	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе	Критерии оценивания
Отлично	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
Хорошо	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
Удовлетворительно	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
Неудовлетворительно	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) Технология конструкционных материалов (промежуточная аттестация - экзамен)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Выполнение практических работ	24	30	По расписанию
2.	Защита практических работ	10	15	12-я, 14-я недели
3.	Тестовый контроль	10	15	16-я неделя
4.	Посещение занятий	8	10	По расписанию
5.	Своевременная сдача контрольных точек	8	10	16-я неделя
	ИТОГО	60	80	
Промежуточная аттестация - экзамен				
	Экзамен	10	20	сессия
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min - 70	max - 100	

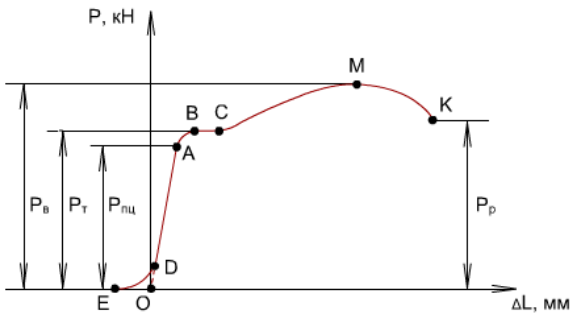
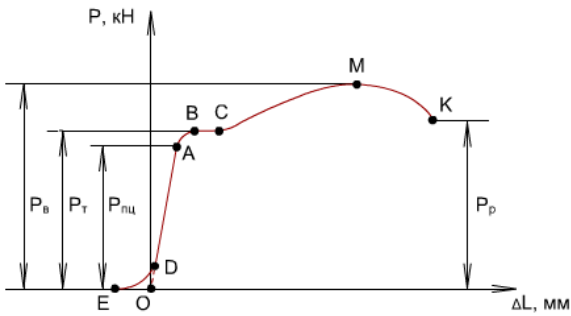
5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

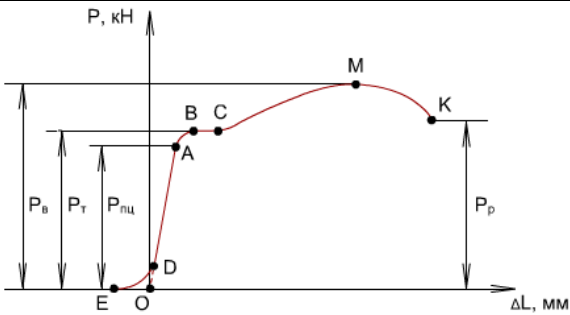
ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *практико-ориентированные задания.*

Комплект заданий диагностической работы

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
1	<i>Предел текучести</i> А. точка А Б. точка В В. точка С Г. точка М 
2	<i>Предел прочности</i> А. точка А Б. точка В В. точка С Г. точка М 
3	<i>Предел упругости</i> А. точка А Б. точка В В. точка С Г. точка М

	
4	Что понимают под макроструктурой металла? 1. Исследование лупой или невооруженным глазом. - Физические методы дефектоскопии металлов. - Исследование структуры под микроскопом. - Пространственное расположение атомов в их кристаллической решетке.
5	Чем характеризуется хрупкий излом? 1. Имеет кристаллическое строение, в изломе можно видеть форму и размеры зерен металла. - Имеет волокнистое строение, форма и размеры зерен металла сильно искажены. - Имеет две зоны: зону мелкозернистого (часто ступенчато-слоистого строения) и зону разрушения.
6	Чем характеризуется вязкий излом? - Имеет кристаллическое строение, в изломе можно видеть форму и размеры зерен металла. 2. Имеет волокнистое строение, форма и размеры зерен металла сильно искажены. - Имеет две зоны: зону мелкозернистого (часто ступенчато-слоистого строения) и зону разрушения.
7	Как влияет на свойства стали содержание серы? - Большая твердость и хрупкость стали. - Высокая пластичность и вязкость стали. - Разрушение между верхним и нижним порогом хладноломкости. - Влияния не оказывает. 5. Увеличивает краснеломкость стали. - Увеличивает хладноломкость стали.

8	Как влияет на свойства стали содержание фосфора? 1. Большая твердость и хрупкость стали. 2. Высокая пластичность и вязкость стали. 3. Разрушение между верхним и нижним порогом хладноломкости. 4. Влияния не оказывает. 5. Увеличивает краснотекучесть стали. 6. Увеличивает хладноломкость стали.
9	Что называется ликвацией? 1. Химическая и структурная неоднородность металлов. 2. Зависимость свойств от кристаллографических направлений. 3. Наличие различных типов кристаллических решеток. 4. Наплывы, подрезы, выплески, непровары корня шва. 5. Перегрев, дефекты структуры шва и околошовной зоны. 6. Свищи, прожоги, трещины, сплошные непровары.
10	Чем характеризуется микроструктурный анализ? 1. Исследование лупой или невооруженным глазом. 2. Физические методы дефектоскопии металлов. 3. Исследование структуры под микроскопом. 4. Пространственное расположение атомов в их кристаллической решетке.
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	
1	Что понимают под атомной структурой металлов? 1. Исследование лупой или невооруженным глазом. 2. Физические методы дефектоскопии металлов. 3. Исследование структуры под микроскопом. 4. Пространственное расположение атомов в их кристаллической решетке.
2	Какая ликвация называется дендритной? 1. Метод количественного анализа. 2. Спектральный метод. 3. Рентгеноспектральный метод.

	4. В объеме слитка. 5. Компоненты сильно различаются по плотности. 6. В объеме одного зерна.
3	Что показывает число твердости по Бринеллю? 1. Отношение нагрузки к площади сферического отпечатка. 2. Число, зависящее от глубины погружения наконечника. 3. Отношение нагрузки к площади пирамидального отпечатка. 4. Число, от отношения отпечатков на образце и эталоне.
4	Что показывает число твердости по Роквеллу? 1. Отношение нагрузки к площади сферического отпечатка. 2. Число, зависящее от глубины погружения наконечника. 3. Отношение нагрузки к площади пирамидального отпечатка. 4. Число, от отношения отпечатков на образце и эталоне.
5	Какие свойства металлов характеризует твердость? 1. Механические свойства. 2. Механические и технологические свойства. 3. Технологические свойства. 4. Химические свойства. 5. Эксплуатационные свойства.
6	Что называется твердостью материалов? 1. Способность сопротивляться деформациям и разрушению. 2. Способность к пластической деформации. 3. Сопротивление поверхности проникновению стандартного тела. 4. Способность поглощать энергию внешних сил.
7	Что понимают под механическими испытаниями материалов? 1. Определение прочностных характеристик материалов. 2. Определение свойств обрабатываемости материалов. 3. Определение физико-химических свойств материалов.
8	Что называется относительным удлинением? 1. Отношение удлинения образца после разрыва к начальной длине. 2. Отношение уменьшения поперечного сечения образца после разрыва к начальному расчетному сечению. 3. Отношение работы разрушения к площади поперечного сечения образца. 4. Коэффициент, характеризующий упругие свойства материала.

9	Укажите группу механических свойств 1. Прочность, вязкость, пластичность. - Плотность, цвет, температура плавления, теплопроводность, коэффициент линейного расширения. - Коррозионная стойкость, кислотостойкость, окисляемость, растворимость. - Ковкость, штампуемость, усадка, свариваемость, жидкотекучесть. - Хладостойкость, жаропрочность, антифрикционность.
10	Что называется линией солидуса? - Линия начала кристаллизации сплава. 2. Линия конца кристаллизации сплава. - Количество фаз в сплаве определенного состава. - Линия, параллельная оси концентраций и соединяющая состав фаз, находящихся в равновесии.