

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра промышленного и художественного литья

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий
и инженерной механики



Е.П. Могильная

2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине
Методы исследования и испытания материалов

22.03.02 Металлургия

«Литейное производство черных и цветных металлов и сплавов»

Разработчик:

старший преподаватель

Т.А. Шинкарева

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры промышленного и
художественного литья

от « 8 » 09 20 20 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

промышленного и художественного
литья

Ю.И. Гутько

Луганск 2020 г.

Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Методы исследования и испытания материалов»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в
результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/ п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-7	готовность выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью условиями эксплуатации	Тема 2. Методы испытания механических свойств металлов.	4
			Тема 3. Металлографические исследования.	4
			Тема 4. Методы неразрушающего контроля	4
			Тема 5. Рентгеноспектральный анализ.	4
			Тема 6. Метод атомно- абсорбционной спектроскопии.	4
			Тема 7. Электронная микроскопия.	4
			Тема 8. Физико- химические методы.	4
			Тема 9. Термический анализ.	4
			Тема 10. Методы измерения температуры.	4
			Тема 11. Калориметрический анализ.	4
			Тема 14. Дилатометрия.	4
			Тема 15. Вискозиметрия.	4
			Тема 16. Методы измерения поверхностного натяжения расплавов.	4
			Тема 17. Методы измерения электрической проводимости и магнитной восприимчивости расплавов.	4
	ПК-1	способностью к анализу и синтезу	Тема 1. Основные понятия о методах, испытаниях и контроле.	4
			Тема 2. Методы испытания механических свойств	4

			металлов.	
			Тема 3. Металлографические исследования.	4
			Тема 4. Методы неразрушающего контроля.	4
			Тема 5. Рентгеноспектральный анализ.	4
			Тема 6. Метод атомно-абсорбционной спектроскопии.	4
			Тема 7. Электронная микроскопия.	4
			Тема 8. Физико-химические методы.	4
			Тема 9. Термический анализ.	4
			Тема 10. Методы измерения температуры	4
			Тема 11. Калориметрический анализ.	4
			Тема 12. Фотометрические методы исследования.	4
			Тема 13. Фазовый физико-химический анализ	4
			Тема 14. Дилатометрия.	4
			Тема 15. Вискозиметрия.	4
			Тема 16. Методы измерения поверхностного натяжения расплавов.	4
			Тема 17. Методы измерения электрической проводимости и магнитной восприимчивости расплавов.	4
6.	ПК-2	способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы	Тема 1. Основные понятия о методах, испытаниях и контроле.	4
			Тема 2. Методы испытания механических свойств металлов.	4
			Тема 3. Металлографические исследования.	4
			Тема 4. Методы неразрушающего контроля.	4

			Тема 5. Рентгеноспектральный анализ.	4
			Тема 6. Метод атомно-абсорбционной спектроскопии.	4
			Тема 7. Электронная микроскопия.	4
			Тема 8. Физико-химические методы.	4
			Тема 9. Термический анализ.	4
			Тема 10. Методы измерения температуры	4
			Тема 11. Калориметрический анализ.	4
			Тема 12. Фотометрические методы исследования.	4
			Тема 13. Фазовый физико-химический анализ	4
			Тема 14. Дилатометрия.	4
			Тема 15. Вискозиметрия.	4
			Тема 16. Методы измерения поверхностного натяжения расплавов.	4
			Тема 17. Методы измерения электрической проводимости и магнитной восприимчивости расплавов.	4

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-7	Знать: методы контроля качества изделий; методы исправления дефектных изделий; средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации. Уметь: выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Темы 2-11, 14-17	Темы к рефератам, задания к практическим занятиям, вопросы к контрольным работам, вопросы к зачету

		литых заготовок. Владеть: способностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации.		
2.	ПК-1	Знать: основные направления развития современной науки и техники, их оценку со стороны научной общественности; основные закономерности развития литейного производства. Уметь: использовать новейшие технологии поиска и обработки информации в профессиональной области; применять современные методы для решения задач проектирования современных технологий. Владеть: целостной системой научных знаний об окружающем мире, современными методами управления научными основами машиностроения; навыками технологического анализа литых заготовок.	Темы 1-17	Темы к рефератам, задания к практическим занятиям, вопросы к контрольным работам, вопросы к зачету
	ПК-2	Знать: методы исследований в литейном производстве; методы планирования и проведения экспериментов; как интерпретировать и делать выводы. Уметь: выбирать методы исследования; планировать и проводить необходимые эксперименты. Владеть: способностью выбирать методы исследований, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать и делать выводы.	Темы 1-17	Темы к рефератам, задания к практическим занятиям, вопросы к контрольным работам, вопросы к зачету

Фонды оценочных средств по дисциплине «Методы исследования и испытания материалов» для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно):

Темы к рефератам:

1. Виды испытаний на воздействие внешних факторов.
2. Классификация испытаний по основным признакам видов.
3. Организация испытаний и контроля.
4. Испытания на растяжение, сжатие, изгиб.
5. Испытания на ударный изгиб.
6. Испытание на усталость.
7. Испытания на вязкость.
8. Прямое исследование в электронном микроскопе.
9. Косвенное исследование структуры металлов с помощью слепков (реплик).
10. Сканирующий электронный микроскоп.
11. Растровый электронный микроскоп.
12. Дифференциальный термический анализ.
13. Термопары. Пирометры.
14. Электрохимические методы.
15. Масс-спектрометрические методы.
16. Магнитный и магнитопорошковый методы.
17. Вихретоковый вид неразрушающего контроля.
18. Радиационный вид неразрушающего контроля.
19. Активные ультразвуковые методы.
20. Неразрушающий контроль проникающими веществами.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству *реферат*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в

	соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания к практическим работам:

Методы испытания прочности и пластичности сплавов

1. Изучить устройство и принцип работы испытательной машины.
2. Ознакомиться с техникой безопасности при работе на машине.
3. Проанализировать таблицу испытаний образцов и диаграмму растяжения и записать результаты в протокол испытаний.

Таблица 1.1

Протокол испытаний на растяжение

Размеры образца, мм						Нагрузка, Н					Механические свойства						
до испыт.			после испыт.								МПа					%	
l_0	d_0	F_0	l_k	d_k	F_k	P_{nc}	P_{yn}	P_m	P_v	P_n	σ_{nc}	σ_{yn}	σ_m	σ_v	S_k	δ	ψ

4. Рассчитать и усреднить для каждой марки стали показатели механических свойств.
5. Построить графические зависимости механических свойств от содержания углерода в стали.
6. Сделать выводы о влиянии углерода на показатели прочности и пластичности.

Контрольные вопросы

1. Какие показатели механических свойств определяются при испытаниях на растяжение?
2. Дайте определение пределов пропорциональности, упругости, текучести, прочности, а также истинного сопротивления разрыву.
3. Как определить физический и условный пределы текучести?
4. Какое свойство материала характеризует пластичность?
5. Как влияет углерод на механические свойства стали?

Методы определения твердости металлов и сплавов

1. Ознакомиться с правилами техники безопасности при работе на твердомерах;
2. Изучить устройство и освоить технику испытания на твердость.
3. Провести анализ твердости образцов, выданных преподавателем.
4. Сравнить значения твердости по Бринеллю и Виккерсу, Роквеллу.
5. Определить по значениям твердости пределы прочности углеродистых сталей.
6. Построить зависимость твердости стали от содержания в ней углерода.

Контрольные вопросы

1. Что такое твердость?
2. Назовите методы определения твердости; укажите их достоинства и недостатки.
3. Как выполняют испытания на приборах Бринелля, Виккерса Роквелла?
4. Какие инденторы и какие нагрузки применяют при определении твердости?
5. В каких единицах выражается твердость по Бринеллю, Виккерсу и Роквеллу?
6. Укажите области применения этих методов.

Макроанализ металлов и сплавов

1. Изучить лабораторную коллекцию изломов, исследовать представленные макрошлифы.
2. Выявить распределение сульфидных включений в образце методом Баумана и дать заключение о качестве металла.

Контрольные вопросы

1. Назовите действующий ГОСТ, по которому определяют припуски на механическую обработку и предельные отклонения по размерам.
2. В какие взаимодействия в процессе заливки литейная форма вступает с отливкой?
3. Объясните тепловое взаимодействие расплава и формы.
4. Объясните процесс силового взаимодействия отливки и формы.
5. Что и как влияет на состояние поверхностей отливки?
6. Как проводят исправление дефектов из железоуглеродистых сплавов в отливках.

Микроскопический анализ металлов

1. Ознакомится с теоретическим материалом.
2. Разработать форму контрольного листка для производственного процесса с максимальной информативностью при минимальном числе контролируемых параметров.
3. Заполнить бланк контрольного листка.
4. Провести анализ полученных данных.
5. Сделать выводы.

Контрольные вопросы

1. Назначение контрольного листка
2. Область применения контрольного листка
3. Форма контрольного листка
4. Типы используемых данных
5. Цели сбора данных
6. Обязательные группы данных контрольного листка
7. Способы заполнения регистрационной таблицы
8. На какой период составляется контрольный листок
9. Каким должно быть число контролируемых параметров

10. Как с помощью контрольного листка можно регулировать процесс по устранению выявленных несоответствий.

Построение диаграммы состояния двойных сплавов

1. Ознакомится с теоретическим материалом.
2. Определить для каждой подгруппы среднее значение $\bar{X}$.
3. Определить общее среднее значение $\bar{\bar{X}}$.
4. Вычислить размах R в каждой подгруппе.
5. Вычислить среднее значение $\bar{R}$ для размаха R.
6. Определить контрольные линии для $\bar{X}$ – карты и для R – карты:
7. Центральную линию – CL, верхнюю контрольную линию – UCL и нижнюю контрольную линию – LCL.
8. Построить графики контрольных карт.
9. Записать на карте необходимую информацию: объем подгруппы (n) в верхнем левом углу $\bar{X}$ – карты, название процесса и продукта, период времени, метод измерения, условия работы.
10. Провести интерпретацию и анализ контрольных карт.
11. Получить у преподавателя вариант заданий.
12. Определить X_{cp} и S_x ;
13. Определить процент предполагаемого брака согласно указанным допускам.
14. Проанализировать полученные результаты.

Контрольные вопросы

1. Какие задачи инженер-литейщик может решать с помощью статистических методов?
2. Контрольная карта – это?
3. Какие контрольные карты получили распространение?
4. Какие ошибки возможны при построении КК?
5. Что означает понятие «количественные данные»?
6. Как построить диаграмму средних арифметических значений?
7. Назовите этапы статистического управления процессом с помощью карт Шухарта.
8. Как определить процент предполагаемого брака?

Исследование микроструктуры стали в равновесном состоянии. Диаграмма Fe - Fe₃C

1. Ознакомится с теоретическим материалом.
2. Подготовить отчет о проводимых операциях капиллярной дефектоскопии.
3. Выполнить эскиз контролируемой отливки.
4. Выполнить эскизы индикаторных рисунков.
5. Сделать выводы о характере дефектов.
6. Предложить меры по устранению выявленных дефектов и повышению качества отливок.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначены методы капиллярного контроля.
2. Какие дефекты можно определить с помощью капиллярного контроля.
3. Как подготовить отливку к капиллярному контролю.
4. Технологические операции капиллярного контроля.
5. Какие существуют методы капиллярной дефектоскопии?
6. Опишите яркостный метод.
7. Опишите цветной метод.
8. Опишите люминесцентный метод.
9. Дайте определение термину «пенетрант».
10. Какие методы капиллярной дефектоскопии могут применяться на практике?

Исследование структуры чугунов

1. Ознакомится с теоретическим материалом.
2. Подготовить отчет о проводимых измерениях.
3. Выполнить эскиз продольного сечения отливки, построенный по полученным измерениям.
4. Данные измерений и вычислений оформить в виде таблицы.
5. Сделать выводы о наличии и расположении дефектов.
6. Разработать меры по устранению выявленных дефектов и повышению качества отливок.

Контрольные вопросы

1. На чем основана ультразвуковая дефектоскопия.
2. Какие литейные дефекты можно выявлять?
3. Что можно измерить ультразвуковой дефектоскопией ?
4. Как называется прибор? Как проводят контроль?
5. Опишите блок-схему импульсного ультразвукового эхо-дефектоскопа.
6. Опишите порядок выполнения контроля.

Исследование химического состава сплавов

1. Ознакомится с теоретическим материалом.
2. Подготовить отчет о методике проведения магнитопорошковой дефектоскопии.
3. Выполнить эскиз индикаторного рисунка.
4. Сделать выводы о наличии и характере расположения дефектов.
5. Разработать меры по устранению выявленных дефектов в процессе изготовления изделий.

Контрольные вопросы

1. На чем основаны магнитные методы контроля.
2. С какой точностью можно обнаруживать дефекты магнитопорошковым методом?
3. Каковы преимущества и недостатки этого метода?
4. Опишите сущность магнитопорошкового метода?
5. Перечислите операции магнитопорошкового метода.

6. Какие способы намагничивания применяют, и от чего зависит выбор способа?
7. Что является проявляющим веществом и особенности его нанесения.

Методы исследования поверхностного разрушения сплавов

1. Ознакомится с теоретическим материалом.
2. Подготовить отчет о методике магнитографического контроля.
3. Выполнить эскиз схемы магнитографического контроля.
4. Сделать выводы о наличии и характере расположения дефектов.
5. Разработать меры по устранению выявленных дефектов в процессе изготовления изделий.

Контрольные вопросы

1. В чем состоит сущность магнитографического метода?
2. Как влияет дефект несплошности на магнитное поле?
3. При помощи чего регистрируются дефекты в отливках?
4. Для каких материалов используется магнитографический метод?
5. Какие вы знаете методы регистрации неоднородности магнитного поля?
6. Опишите основные технические характеристики дефектоскопа.
7. Что влияет на величину и топографию поля отпечатка?
8. Какую толщину отливки можно контролировать магнитографическим методом.

Нахождение термическим методом критических точек и построение диаграммы состояния «свинец – олово»

1. Изучите содержание теории практической работы.
2. Используя показания отсчета температур согласно заданному варианту, постройте кривые охлаждения сплавов.
3. Найдите критические точки сплавов и занесите их в сводную таблицу значений критических точек.
4. Постройте диаграмму состояния и обозначьте фазовый состав областей и структуры сплавов.
5. Оформите отчет.

Контрольные вопросы

1. На чём основан термический анализ?
2. Укажите на диаграмме «Свинец – олово» точки начала и конца первичной кристаллизации: а) доэвтектического сплава; б) эвтектического сплава; в) заэвтектического сплава; г) фазовый состав в областях, находящихся выше и ниже этих точек.
3. Укажите на диаграмме «Свинец – олово» точку конца вторичной кристаллизации: а) доэвтектического сплава; б) заэвтектического сплава.
4. Укажите линию начала кристаллизации жидкого раствора а) в α -твёрдый раствор; б) в β -твёрдый раствор.
5. Укажите линию, показывающую предельную растворимость: а) олова в свинце; б) свинца в олове.

6. Укажите процессы кристаллизации, обусловленные понижающейся растворимостью олова и свинца при охлаждении.
7. Укажите на диаграмме «Свинец – олово» области существования: а) α -твёрдого раствора; б) β -твёрдого раствора; в) $(\alpha + \beta)$; г) $\alpha + \text{Ж}$; д) $\beta + \text{Ж}$.
8. Укажите структурный состав в различных областях диаграммы.

Исследование фазовых равновесий в двойных системах

1. Провести анализ полученной (выданных преподавателем кривых охлаждения в координатах температура – время) диаграммы.
2. Для изучаемой системы сплавов определить с помощью правила отрезков состав (концентрацию компонентов в фазах).
3. Определить количественное соотношение фаз.
4. Оформить отчет.

Контрольные вопросы

1. Как проводят анализ диаграммы состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов?
2. По диаграмме (выданной преподавателем) опишите процесс кристаллизации сплава.
4. Как определить состав фаз в заданной точке?
5. Как определить количественное соотношение жидкой и твердой фазы при заданной температуре?
6. Образуют химические соединения компоненты сплавов, которые неограниченно растворимы в жидком и твердом состояниях?

Физические методы контроля качества металлов и сплавов

1. Ознакомиться с устройством и принципом работы ультразвукового дефектоскопа.
2. Объяснить, как проводится контроль на наличие дефектов в заготовке ультразвуковым методом.
3. Уметь объяснить картину, возникающую на экране осциллографа ультразвукового дефектоскопа: различать - посланный импульс; импульс, отраженный от противоположной стороны изделия (донный сигнал); импульс, отраженный от дефекта.

Контрольные вопросы

1. Перечислить наиболее широко применяемые физические методы контроля качества металлов и сплавов.
2. Задачи физических методов контроля качества деталей и их возможности.
3. На каком явлении основан магнитный метод контроля? Какие виды дефектов выявляет этот метод? Какие покрытия не мешают выявлению дефектов?
4. Какие существуют методы магнитной дефектоскопии? Обоснование применения каждого метода, порядок проведения контроля каждым методом. Что служит индикаторным порошком?

5. Требования, предъявляемые к детали, проверяемой магнитным методом. Преимущества и недостатки метода. Область применения.
6. Возможные схемы намагничивания и чем определяется их выбор. Определение требуемой силы намагничивающего тока.
7. На чем основан ультразвуковой метод контроля? Какие виды дефектов выявляет этот метод контроля?
8. Какой материал можно использовать в качестве возбудителя ультразвуковых колебаний в головке УЗД.
9. Как обнаруживается дефект при ультразвуковом методе контроля? Как определяется глубина залегания дефекта?
10. Существующие ограничения применению ультразвукового метода контроля. Преимущества и недостатки метода. Область применения.
11. На чем основан люминесцентный метод контроля. Какие виды материалов подвергаются люминесцентному методу контроля? Порядок проведения контроля. Преимущества и недостатки метода. Область применения.
12. Какие принципы выбора метода контроля дефектов на деталях, изготовленных из различных материалов?

Электрохимические методы анализа

1. Изучите содержание теории практической работы.
2. Проведите анализ электрохимических методов.
3. Кратко опишите применение каждого метода.
4. Определите преимущества и недостатки исследуемых методов.

Контрольные вопросы

1. На чем основаны электрохимические методы анализа.
2. Приведите классификацию, учитывающую природу источника электрической энергии в системе.
3. Приведите классификацию, по способу применения.
4. Дайте определение понятиям: электрохимическая ячейка, индикаторный электрод и электрод сравнения.
5. Потенциометрия – это...
6. Электроды потенциометрии (классы).
7. Назовите виды потенциометрического анализа.
8. Кулонометрия.
9. Электрогравиметрия.
10. Вольтамперометрия.
11. Кондуктометрия.

Микроструктура термически обработанных углеродистых сталей

1. Изучите содержание теории практической работы.
2. Подготовить к работе металлографический микроскоп.
3. Изучить микроструктуры термически обработанной стали (выполняется при определённых увеличениях).
4. На каждом микрошлифе просмотреть несколько полей.

5. Выявить участок с наиболее характерной структурой и зарисовать в отчете.

Контрольные вопросы

1. В наборе фотографий и схем структур найдите перлит пластинчатый, сорбит закалки, троостит закалки, мартенсит закалки, мартенсит отпуска, троостит и сорбит отпуска.
2. Дайте определение каждой структуре и поясните её особенности, укажите, какой термической обработкой её получают, какую твёрдость и вязкость она обеспечивает стали У8.
3. Найдите фотографии и схемы структур стали 45 после отжига с перегревом и стали У8 после закалки с перегревом, укажите названия и особенности этих двух структур, твёрдость и вязкость сталей с такими структурами. Укажите способ исправления структуры статей.

Дифференциальная сканирующая калориметрия

1. Изучить метод термического анализа измеряющий эндо- и экзотермические переходы как функцию температуры.
2. Устройство приборов ДТА.
3. Знать области применения, преимущества и недостатки ДТА.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию калориметрии.
2. Назовите где и как используют методы калориметрии.
3. ДСК – расшифруйте и дайте определение.
4. Для измерения чего предназначены калориметры?
5. Чем фиксируется нагрев калориметрической системы?
6. Назовите периоды калориметрического опыта.
7. Какие различают калориметры по конструкции системы и методике измерения.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к контрольным работам:

1. Основные понятия об испытаниях и контроле.
2. Виды испытаний на воздействие внешних факторов.
3. Классификация испытаний по основным признакам видов.
4. Организация испытаний и контроля.
5. Макроскопический анализ.
6. Микроскопический анализ.
7. Испытания на растяжение, сжатие, изгиб.
8. Испытания на кручение, твердость.
9. Испытания на ударный изгиб.
10. Испытание на усталость.
11. Испытания на вязкость (вискозиметрия).
12. Прямое исследование в электронном микроскопе.
13. Косвенное исследование структуры металлов с помощью слепков (реplik).
14. Просвечивающий электронный микроскоп.
15. Сканирующий электронный микроскоп.
16. Растровый электронный микроскоп.
17. Термический анализ.
18. Дифференциальный термический анализ.
19. Термопары. Пирометры.
20. Дилатометрия.
21. Калориметрический анализ.
22. Электрохимические методы.
23. Хромотографические методы.
24. Масс-спектрометрические методы.
25. Рентгеноструктурный анализ.
26. Магнитный и магнитопорошковый методы.
27. Вихретоковый вид неразрушающего контроля.
28. Радиационный вид неразрушающего контроля.
29. Активные ультразвуковые методы.
30. Неразрушающий контроль проникающими веществами.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Вопросы к зачету

1. Дайте определение понятию «испытание».
2. Дайте определение понятию «контроль».
3. Назовите классы факторов, действующих на объекты.
4. Назовите группы, на которые делится класс климатических испытаний.
5. Как классифицируются режимы эксплуатации по времени и характеру.
6. Какие виды энергий могут воздействовать на объекты.
7. Что исследуют при испытании материалов.
8. Какие механические факторы могут воздействовать на объект.
9. Какие способы испытаний возможны.
10. Поясните важность рациональной последовательности испытаний.
11. Классификация испытаний по продолжительности действия.
12. Классификация испытаний по степени воздействия.
13. Классификация испытаний по стадиям жизненного цикла.
14. Макроскопический анализ.
15. Микроскопический анализ.
16. Приготовление микрошлифов.
17. Изучение микроструктуры.
18. Испытания на растяжение, сжатие, изгиб, кручение, твердость.
19. Испытания на ударный изгиб.
20. Испытание на усталость.
21. Испытания на изгиб, перегиб, выдавливание.
22. Ротационный метод вискозиметрии.
23. Ультразвуковой метод вискозиметрии.
24. Капиллярный метод вискозиметрии.
25. Ультразвуковой метод вискозиметрии.
26. Метод падающего шарика.
27. Вибрационный метод вискозиметрии.
28. Электронная оптика.
29. Прямое исследование в электронном микроскопе.
30. Косвенное исследование структуры металлов с помощью слепков (реplik).
31. Методы получения слепков.
32. Полупрямое исследование двухфазных сплавов.
33. Дилатометрия.
34. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК).
35. Дифференциальный термический анализ (ДТА).
36. Термомеханический анализ / динамический механический анализ (ДМА).
37. Термогравиметрический анализ (ТГА).
38. Совмещенный термический анализ (СТА).
39. Метод лазерной вспышки.
40. Анализ выделяющихся газов (АВГ).
41. Прямая калориметрия.

42. Методы обратной калориметрии.
43. Метод Смита.
44. Метод Сайкса.
45. Дифференциальная адиабатическая калориметрия.
46. Импульсная калориметрия.
47. Применение калориметрии.
48. Общая характеристика физико-химических методов
49. Общие сведения о спектроскопических методах анализа.
50. Фотометрический метод анализа: фотоколориметрия, колориметрия, спектрофотометрия.
51. Общие сведения о нефелометрическом, люминесцентном, поляриметрическом методах анализа.
52. Рефрактометрический метод анализа.
53. Общие сведения о масс-спектральном, радиометрическом анализах.
54. Электрохимические методы анализа (потенциометрия, кондуктометрия, кулонометрия, амперометрия, полярография).
55. Хроматографический метод анализа.
56. Спектроскопия.
57. Спектральный анализ.
58. Масс-спектрометрия.
59. Хромато-масс-спектрометрия.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «зачет»

Критерий оценивания	Шкала оценивания
Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) по дисциплине «Методы исследования и испытания материалов» соответствует требованиям ГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 22.03.02 *Металлургия*.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров, по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии *института технологий*
и инженерной механики

С.Н. Ясуник