

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

14.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.12 Методы исследования структуры и свойств материалов

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность)	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Квалификация выпускника	Бакалавр (бакалавр/магистр/специалист)
Направленность	Технология машиностроения

Курс	3
Семестр	6

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	16	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	48	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	60	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	6	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук и ученым званием «доцент»	МиМ	СОГЛАСОВАНО	Н.Г. Крашенинникова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра машиностроения и материаловедения

	(наименование кафедры)		
24.01.2023	протокол №	7	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Копылов Владимир Иванович, генеральный директор ООО Объединение
«Родина»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способен выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий	ПК-1.1 Знает марки и свойства материалов, используемых в машиностроении.	знания: ПК1.1. Знает виды и марки металлических и неметаллических материалов, используемых в машиностроении. ПК 1.1. Знает физико-химические, технологические и механические свойства материалов, используемых в машиностроении умения: навыки:
	ПК-1.3 Способен выявлять причины дефектов при изготовлении изделий.	знания: Знает виды дефектов металлических и неметаллических материалов, влияние технологических режимов на свойства материалов. умения: Умеет выявлять дефекты металлических и неметаллических материалов и изделий. навыки: Имеет навыки определения причин дефектов металлических и неметаллических материалов и изделий и их устранения.
2. ПК-4 Способность проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты	ПК-4.1 Выполнят статистическую обработку результатов контроля и измерений.	знания: ПК 4.1. Знает методы статистической обработки результатов измерений умения: Умеет проводить статистическую обработку результатов измерений навыки: Имеет навыки оценки погрешностей измерений

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Материаловедение (ПК-1), Химия конструкционных материалов (ПК-1); практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (ПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Технология изготовления изделий из порошковых и полимерных материалов (ПК-1), Основы научных исследований (ПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Раздел 1. Статистическая обработка результатов измерений	11	ПК-1, ПК-4
Лекция. Статистическая обработка экспериментальных данных. Погрешности измерений. Основные статистические характеристики. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Оценка суммарной погрешности измерений. Методика расчета погрешностей прямых измерений. Графическое представление результатов измерений. Регрессионный анализ	2	
Практическое занятие. Статистическая обработка результатов измерений	2	
Практическое занятие. Регрессионный анализ	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям и текущему контролю, изучение дополнительного материала.	5	
Раздел 2. Методы исследования структуры материала	28	ПК-1, ПК-4
Лекция. Электронная микроскопия Физические основы электронной микроскопии. Просвечивающая электронная микроскопия. Растровая электронная микроскопия.	2	
Лекция. Сканирующая зондовая микроскопия. Сканирующая туннельная микроскопия. Сканирующая атомно-силовая микроскопия.	2	
Практическое занятие. Оптическая (световая) микроскопия	2	
Практическое занятие. Методы количественной металлографии	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям и текущему контролю, изучение дополнительного материала, написание реферата.	20	
Раздел 3. Методы исследования физико-химических, и технологических свойств материалов	69	ПК-1, ПК-4
Лекция. Методы испытаний физико-механических свойств. Приборы для испытаний, образцы, получаемые результаты, методы их обработки и использования.	2	
Лекция. Методы определения электрических и магнитных свойств материалов. Приборы, образцы для испытаний.	2	
Лекция. Спектроскопические методы анализа.	2	
Лекция. Методы хроматографии	2	
Лекция. Термический анализ. Классификация термических методов анализа. Термогравиметрия и дифференциальный термический анализ, схема и устройство приборов, применение	2	

метода для исследования материалов. Дифференциальная сканирующая калориметрия, приборы, образцы, применение метода.		
Практическое занятие. Методы определения механических свойств материалов	4	
Практическое занятие. Методы исследования теплофизических свойств материалов	2	
Практическое занятие. Методы исследования электрических и магнитных свойств материалов	2	
Практическое занятие. Методы абсорбционной спектроскопии электромагнитных излучений. Шкала электромагнитных волн и спектр ЭМИ. Ультрафиолетовая (УФ) спектроскопия. Инфракрасная (ИК) спектроскопия. Способы подготовки образцов и проведение эксперимента, обработка и анализ результатов. Возможности методов в исследовании материалов различной природы	2	
Практическое занятие. Спектроскопия рентгеновского излучения (РИ). Характеристические рентгеновские спектры. Оборудование, способы подготовки образцов. Электроннозондовый рентгеноспектральный микроанализ. Области применения и возможности метода в исследовании материалов.	2	
Практическое занятие. Рентгеноструктурный (РФ) и рентгенофазный (РФ) анализ. Дифракция рентгеновских лучей, условия Вульфа-Брегга, радиальная функция распределения. Принцип устройства и конструкция рентгеновского дифрактометра, образцы, проведение экспериментов, расшифровка рентгенограмм. Методы ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР). Оборудование, методы подготовки образцов. Области применения.	2	
Практическое занятие. Методы ядерного магнитного резонанса. Электронный парамагнитный резонанс. Оборудование, методы подготовки образцов. Области	2	
Практическое занятие. Масс-спектрометрия. Хроматография	2	
Практическое занятие. Термические методы анализа	2	
Практическое занятие. Неразрушающие методы контроля	2	
Практическое занятие. Методы исследования физических и технологических свойств порошковых материалов	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям и текущему контролю, изучение дополнительного материала, написание реферата.	35	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее

структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **зачёт**.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Цитович, Игорь Константинович. Курс аналитической химии [Текст] : учебник / И. К. Цитович. 7-е изд., стер. СПб.: Лань, 2004. - 495 с. ISBN 5-8114-0553-7. Экземпляры: всего 43.	43
2.	Материаловедение и технология материалов [Текст] : учебник для бакалавров : [по машиностроительным специальностям] / [Фетисов Г. П. и др.] ; под ред. Г. П. Фетисова; Моск. авиац. ин-т (Нац. исслед. ун-т). 7-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2014. - 766, [1] с. ISBN 978-5-9916-2607-1. Экземпляры: всего 25.	25
3.	Материаловедение в машиностроении [Текст] : учебник для бакалавров [студентов вузов по направлениям подготовки: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств"] / А. М. Адаскин [и др.]. Москва: Юрайт, 2013. - 535 с. ISBN 978-5-9916-2867-9. Экземпляры: всего 50.	50

4.	Физика твердого тела [Текст] : лабораторный практикум : [для студентов технических специальностей и направлений подготовки бакалавров] / А. С. Масленников, С. В. Красильникова, Л. А. Григорьев, М. Е. Гордеев ; редактор А. С. Масленников; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 66 с. ISBN 978-5-8158-2037-1. Экземпляры: всего 15.	15 / https://portal.volgatech.net/books/Maslennikov_Fizika_tverdogo_tela_2018.pdf
5.	Материаловедение [Текст] : [учеб. для вузов по направлениям подгот. и специальностям в обл. техники и технологии] / [Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др.]. 5-е изд., стер. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 646 с. ISBN 5-7038-1860-5. Экземпляры: всего 12.	12
6.	Епифанов, Г. И. Физика твердого тела [Электронный ресурс] / Епифанов Г. И. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 288 с. ISBN 978-5-8114-1001-9.	https://e.lanbook.com/book/210671
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Материаловедение: Учебное пособие Теплухин Г.Н., Теплухин В.Г., Теплухина И.В.	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.1.8
2.	Металловедение и термическая обработка: Учебное пособие Автор/создатель: Теплухин Г.Н., Гропянов А.В.	http://window.edu.ru/resource/153/76153

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	141a (I)	Весы лабораторные EL-600 (2), Весы лабораторные ВК-300 (1), Вискозиметр ВЗ-246 (1), Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Комплект кодотран материаловедени (1), Комплект кодотран основы метролог (1), Комплект кодотран. литейное произ (1), Компьютер AMDX2 4200/4Gb/250Gb/DVD-RW/FDD/Монитор 17"Samsung клв.мышь (1), МИКРОСКОП МЕТАМ РВ-22 (1), Ноутбук Lenovo (G500) 15,6" HD (1), Оверхед-проектор Medium портативный (1), ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ ПМ-8 (1), ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ СНОЛ 8,2/1100 (2), Печь муфельная СНОЛ-6,7/1300 (1), Принтер лазерн. Xerox	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

	3122 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Станок шлифовально-полировальный ШЛИФ-2М-V (1), СТИЛОСКОП СЛ-13 (1), Стол лабораторный СЛМ-1Н (1), Стол химический пристенный СХП -2Н (1), Термодат-11МЗ /4УВ/4Р регулятор температуры (1), Термодат-25У1-РМ /8У/8С/ВР регулятор температуры (1), Толщиномер Константа К-5 (1), Толщиномер покрытий ТТ100 (1), Универсальный измеритель-регулятор ТРМ138Р (1), Установка для индукционного нагрева металла i-Ductor (1), ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ (1), Щит управления (1714,4) (1), Экран настенный рулонный 200х200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	
--	---	--

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/ или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Тест по разделу 2

Вариант 0

1. Фрактография – это метод исследования ...

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1) фазового состава материала | 2) строения кристаллической решетки |
| 3) излома образца | 4) типа микроструктуры |

2. Ликвацию серы определяют методом ...

- | | |
|-----------------------------|-----------------|
| 1) электронной микроскопии | 2) макроанализа |
| 3) рентгенофазового анализа | 4) секущих |

3. Наименьшее расстояние между двумя точками предмета, при котором они различимы как отдельные объекты (т.е. воспринимаются в микроскопе как две точки), называется ...

4. Объектив оптического микроскопа создает ____ изображение предмета.

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| 1) действительное перевернутое | 2) действительное прямое |
| 3) мнимое перевернутое | 4) мнимое прямое |

5. На приведенном рисунке показана структура ...

- | | |
|--------------|------------------------------|
| 1) сетчатая | 2) однофазно-полиэдрическая |
| 3) матричная | 4) многофазно-полиэдрическая |

6. При уменьшении фокусного расстояния окуляра в два раза увеличение микроскопа ...

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1) увеличится в два раза | 2) уменьшится в два раза |
| 3) уменьшится в 4 раза | 4) не изменится |

/p>

7. На приведенном рисунке показана схема ...

- 1) точечного анализа
- 2) линейного анализа
- 3) фазового анализа
- 4) анализа по площадям

8. В основе работы СТМ лежит измерение ...

- 1) изгиба кантилевера 2) туннельного тока 3) сил Ван-дер-Ваальса
- 4) электрического взаимодействия зонда и образца

9. Источником освещения в электронном микроскопе является ...

- 1) рентгеновская трубка 2) электрическая лампа 3) катод электронной пушки 4) магнитная линза

10. Разновидностями электронных микроскопов являются:

- 1) атомный силовой 2) просвечивающий 3) растровый 4) иммерсионный

11. Для определения типа симметрии кристаллов используют ...

- 1) метод Дебая-Шеррера 2) электронную микроскопию 3) метод секущих
- 4) сканирующую зондовую микроскопию

12. Методы рентгеноструктурного анализа основаны на явлении ...

- 1) рассеяния электронов 2) отражения света 3) дифракции
- 4) поглощения рентгеновских лучей

Тест по разделу3

Вариант 0

1. Способность материала сопротивляться действию внешних сил, не разрушаясь, называется ...

- 1) твердостью 2) пластичностью 3) прочностью 4) вязкостью

2. Деформация, исчезающая после снятия нагрузки, называется ...

- 1) упругой 2) пластической 3) горячей 4) холодной

3. На рисунке показана схема измерения твёрдости по методу ...

/p>

- 1) Роквелла 2) Бринелля 3) Виккерса 4) Шора

5. Критерием усталостной прочности служит предел ...

- 1) текучести 2) хладноломкости 3) упругости 4) выносливости

5. Характеристикой пластичности является ...

- 1) твердость 2) предел прочности при растяжении
- 3) ударная вязкость 4) относительное удлинение

6. Испытания на ударную вязкость проводят на...

- 1) твердомере 2) разрывной машине 3) маятниковом копре 4) прессе

7. Характеристикой способности материала противостоять развитию трещины является ...

- 1) σ_{-1} 2) K_{Ic} 3) $\sigma_{0,2}$ 4) KCU

8) При увеличении предела текучести материала его ударная вязкость, как правило, ...

- 1) увеличивается 2) уменьшается 3) изменяется немонотонно
- 4) практически не изменяется

9) Тангенс угла наклона к оси абсцисс начального линейного участка кривой растяжения, построенной в координатах «напряжение–деформация», характеризует ...

- 1) предел упругости 2) предел пропорциональности
- 3) модуль упругости 4) предел текучести

10. Минимальное количество вещества, которое может быть определено данным методом, называется ...

- 1) рабочим диапазоном 2) избирательностью 3) пределом обнаружения 4) точностью

11. В соответствии с законом Бугера-Ламберта-Бера, ...

- 1) оптическая плотность раствора – это доля поглощаемого светового потока
- 2) величина светопоглощения не зависит от природы растворенного вещества
- 3) величина светопоглощения раствора пропорциональна концентрации растворенного вещества
- 4) концентрация раствора зависит от величины светопоглощения

12. Инструментальный метод анализа, основанный на изучении резонансного поглощения электромагнитных волн исследуемыми веществами в магнитном поле, называется

- 1) атомно-абсорбционным анализом 2) рентгеноспектральным анализом
- 3) спектроскопией ядерного магнитного резонанса 4) эмиссионным спектральным анализом

13. Аналитическим сигналом в потенциометрическом методе анализа является ...

- 1) электропроводность 2) интенсивность линии спектра
- 3) объем реагента 4) электродный потенциал

14. Инструментальный метод анализа, основанный на измерении интенсивности излучения атомов, возбужденных в пламени, дуге, искре, называется _____ анализом.

- 1) атомно-абсорбционным 2) рентгеноспектральным
- 3) эмиссионным спектральным 4) флуоресцентным

15. Хроматографический метод анализа основан на ...

- 1) измерении потенциала электрода
 - 2) измерении ЭДС раствора
 - 3) избирательной адсорбции веществ из раствора
 - 4) поглощении света окрашенными растворами
16. Эмиссионные спектральные методы анализа основаны на изучении ...
- 1) интенсивности излучения возбужденных атомов
 - 2) интенсивности поглощения света окрашенными растворами
 - 3) радиоактивного излучения
 - 4) рассеяния света суспензиями
17. На исследовании спектров поглощения рентгеновских лучей основаны методы...
- 1) рентгеноабсорбционного анализа
 - 2) рентгеноэмиссионного анализа
 - 3) сканирующей зондовой микроскопии
 - 4) Оже-электронной спектроскопии
18. Методом исследования поверхности образца является ...
- 1) Оже-электронная спектроскопия
 - 2) полярография
 - 3) хроматография
 - 4) турбидиметрия
19. На приведенном рисунке показана хроматограмма, полученная методом _____ хроматографии.
- 1) распределительной
 - 2) вытеснительной
 - 3) фронтальной
 - 4) жидкостной

Критерии оценивания выполнения тестов:

- пороговый уровень – 50-74%
- продвинутый уровень – 75-89 %;
- высокий уровень – 90-100 %

Вариант 0

1. Интервал, внутри которого с достаточно большой вероятностью (P) находится истинное значение измеряемой величины, называется ____.

2. Критерием усталостной прочности служит предел ...

- 1) текучести 2) хладноломкости 3) упругости 4) выносливости

3. Испытания на ударную вязкость проводят на...

- 1) твердомере 2) разрывной машине 3) маятниковом копре 4) прессе

4. Характеристикой способности материала противостоять развитию трещины является ...

- 1) σ_{-1} 2) K_{1C} 3) $\sigma_{0,2}$ 4) K_{IC}

5. При увеличении предела текучести материала его ударная вязкость, как правило, ...

- 1) увеличивается 2) уменьшается 3) изменяется немонотонно
4) практически не изменяется

6. Тангенс угла наклона к оси абсцисс начального линейного участка кривой растяжения, построенной в координатах «напряжение–деформация», характеризует ...

- 1) предел упругости 2) предел пропорциональности
3) модуль упругости 4) предел текучести

7. Максимальное полезное увеличение оптического микроскопа может достигать ...

- 1) 400–500 2) 1300 –1500 3) 3000–3300 4) 10000–15000

/p>

8. На приведенном рисунке показана структура ...

- 1) сетчатая 2) однофазно-полиэдрическая
3) матричная 4) многофазно-полиэдрическая

9. При уменьшении фокусного расстояния объектива в 4 раза увеличение микроскопа ...

- 1) увеличится в 4 раза 2) уменьшится в 4 раза
3) увеличится в 2 раза 4) уменьшится в 2 раза

10. Пружинный кантилевер является зондовым датчиком в методе ...

- 1) сканирующей зондовой микроскопии 2) рентгеноструктурного анализа
3) атомной силовой микроскопии 4) растровой электронной микроскопии

11. Методом реплик готовят образцы для ...

- 1) сканирующей туннельной микроскопии 2) растровой электронной микроскопии

3) рентгеноструктурного анализа 4) просвечивающей электронной микроскопии

12. Рентгеноструктурный анализ основан на изучении ...

- 1) дифракции рентгеновских лучей 2) рассеяния электронов 3) отражения электронных волн
4) силового взаимодействия зонда и образца

3. На приведенном рисунке показана схема работы ...

1) растрового электронного микроскопа

2) дифрактометра

3) спектрофотометра

4) радиоспектрометра

14. Минимальное количество вещества, которое может быть определено данным методом, называется ...

- 1) рабочим диапазоном 2) избирательностью 3) пределом обнаружения 4) точностью

15. Метод двойного моста используют для измерения ...

- 1) электропроводности 2) потенциала электрода 3) силы диффузионного тока
4) абсорбционности

16. Аналитическим сигналом в потенциометрическом методе анализа является ...

- 1) электропроводность 2) интенсивность линии спектра
3) объем реагента 4) электродный потенциал

17. Инструментальный метод анализа, основанный на измерении интенсивности излучения атомов, возбужденных в пламени, дуге, искре, называется ____ анализом.

- 1) атомно-абсорбционным 2) рентгеноспектральным
3) эмиссионным спектральным 4) флуоресцентным

18. Хроматографический метод анализа основан на ...

- 1) измерении потенциала электрода
2) измерении ЭДС раствора
3) избирательной адсорбции веществ из раствора
4) поглощении света окрашенными растворами

19. На исследовании спектров поглощения рентгеновских лучей основаны методы...

- 1) рентгеноабсорбционного анализа 2) рентгеноэмиссионного анализа
3) сканирующей зондовой микроскопии 4) Оже-электронной спектроскопии

20. Методом исследования поверхности образца является ...

1) Оже-электронная спектроскопия 2) полярография 3) хроматография 4) турбидиметрия

Критерии оценивания выполнения итогового теста:

-пороговый уровень – 50-74%

-продвинутый уровень – 75-89 %;

-высокий уровень – 90-100 %

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

1. Классификация методов исследования
2. Погрешности измерений их типы
3. Основные статистические характеристики
4. Оценка погрешности измерений
5. Регрессионный анализ
6. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях
7. Испытания на растяжение
8. Механические свойства, определяемые при динамических испытаниях
9. Методы определения твердости
10. Испытания на вязкость разрушения
11. Испытания на усталость
12. Испытания на износ
13. Макроанализ сплавов
14. Микроанализ. Приготовление образцов
15. Физические основы оптической микроскопии
16. Устройство оптического микроскопа
17. Методы количественной металлографии
18. Методы определения величины зерна
19. Физические основы электронной микроскопии
20. Просвечивающая электронная микроскопия
21. Растровая электронная микроскопия
22. Сканирующая туннельная микроскопия
23. Атомно-силовая микроскопия
24. Физические основы рентгеноструктурного анализа. Дифракция рентгеновских лучей. Закон Вульфа-Брэгга

25. Методы рентгеноструктурного анализа. Устройство дифрактометра
26. Качественный и количественный анализ материалов. Классификация методов анализа
27. Химические методы анализа
28. Электрохимические методы анализа
29. Методы абсорбционной спектроскопии
30. Эмиссионные спектральные методы
31. Радиоспектроскопия. Методы ядерного магнитного резонанса и электронного парамагнитного резонанса
32. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия и Оже-спектроскопия
33. Физические основы рентгеновской спектроскопии. Рентгеновские спектры. Закон Мозли
34. Рентгеновская спектроскопия
35. Радиометрические методы анализа
36. Масс-спектрометрия
37. Хроматография
38. Методы исследования электрических свойств
39. Методы исследования магнитных свойств
40. Термический анализ
41. Неразрушающие методы контроля.
42. Методы исследования технологических и физических свойств металлических порошков