

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Обеспечение единства измерения трибологических и механических свойств

Закреплена за подразделением Кафедра порошковой металлургии и функциональных покрытий

Направление подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль Порошковые и аддитивные технологии синтеза функциональных материалов и покрытий

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 57

Формы контроля в семестрах:  
зачет с оценкой 3

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*дтн, профессор, Петржик Михаил Иванович*

Рабочая программа

**Обеспечение единства измерения трибологических и механических свойств**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Metallurgy, 22.04.02-ММТ-22-4.plx Порошковые и аддитивные технологии синтеза функциональных материалов и покрытий, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 Metallurgy, Порошковые и аддитивные технологии синтеза функциональных материалов и покрытий, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра порошковой металлургии и функциональных покрытий**

Протокол от 28.03.2022 г., №12

Руководитель подразделения д.т.н., профессор Левашов Е.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цели освоения дисциплины: Формирование у студентов знаний, умений и навыков для обеспечения единства измерений трибологических и механических свойств порошковых материалов и покрытий.
1.2	Задачи – Научить основам научного подхода при выполнении измерений свойств порошковых материалов и покрытий в соответствии с действующими законами, стандартами и нормативно-технической документацией, разумному выбору методик измерений и методик калибровки, правильному применению средств измерений и стандартных образцов, привить навыки использования системы менеджмента качества.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.05
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Научно-исследовательская практика	
2.1.2	Порошковые конструкционные материалы общемашиностроительного и специального назначения	
2.1.3	Теоретические основы прессования и спекания	
2.1.4	Закономерности, механизмы и методы диагностики процессов горения в СВС-системах	
2.1.5	Получение металлических порошков	
2.1.6	Свойства порошков и методы их определения	
2.1.7	Методы аттестации наноструктурных поверхностей	
2.1.8	Процессы СВС как основы синтеза неорганических материалов	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-4: Способен разрабатывать технологические процессы получения порошков, порошковых, композиционных материалов, покрытий и управлять ими, проводить их анализ для выбора мер и средств управления качеством продукции</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-4-31 меры и средства управления качеством продукции	
<b>ПК-3: Способен анализировать результаты эксперимента, выбирать методы исследований, формировать новые направления исследований, определять сферы применения результатов исследований</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3-31 Методы исследования свойств материалов и покрытий	
<b>ПК-4: Способен разрабатывать технологические процессы получения порошков, порошковых, композиционных материалов, покрытий и управлять ими, проводить их анализ для выбора мер и средств управления качеством продукции</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-4-У1 проводить анализ технологических процессов получения порошков, порошковых, композиционных материалов, покрытий для выбора мер и средств управления качеством продукции	
<b>ПК-3: Способен анализировать результаты эксперимента, выбирать методы исследований, формировать новые направления исследований, определять сферы применения результатов исследований</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3-У1 Планировать и проводить физические эксперименты, обрабатывать их результаты и оценивать погрешности	
<b>ПК-4: Способен разрабатывать технологические процессы получения порошков, порошковых, композиционных материалов, покрытий и управлять ими, проводить их анализ для выбора мер и средств управления качеством продукции</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-4-В1 мерами и средствами управления качеством продукции	
<b>ПК-3: Способен анализировать результаты эксперимента, выбирать методы исследований, формировать новые направления исследований, определять сферы применения результатов исследований</b>	

**Владеть:**

ПК-3-В1 навыками формирования новых направлений исследований и применения их результатов

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Основы метрологии и технических измерений</b>							
1.1	Предмет и задачи метрологии. Место метрологии в системе наук. Основные понятия, термины и определения. Физические величины и их единицы. Мера, размерность и числовое значение физической величины /Лек/	3	2	ПК-4-31	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1			
1.2	Физические величины и международная система единиц. Общие сведения о Государственной системе обеспечения единства измерений (102-ФЗ). Воспроизведение и передача размера единиц. Государственные поверочные схемы, образцовые средства измерений, стандартные образцы и меры. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. /Лек/	3	2	ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1Л2.3 Э3			
1.3	Виды, принципы и методы измерения физических величин. Источники погрешностей измерения физических величин. Классификация погрешностей. Аналоговые и цифровые измерения. Сбор, хранение и обработка данных на компьютере. Электронные форматы для данных и изображений. Контрольная работа №1. /Лек/	3	2	ПК-4-31	Л1.1Л2.3 Э3		КМ2	
1.4	Проработка материала лекций. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	3	17	ПК-4-В1	Л1.1Л2.3 Э3			
	<b>Раздел 2. Современные методы изучения функциональных поверхностей</b>							

2.1	Инженерия поверхности. Строение поверхностных слоев твердых тел. Функциональные поверхности. Разрушающие и неразрушающие методы определения строения и свойств покрытий. Основные характеристики покрытий. Топография поверхности и параметры шероховатости. /Лек/	3	3	ПК-3-31	Л1.1Л2.4 Э1 Э2			
2.2	Бесконтактные методы анализа функциональных поверхностей. Оптическая световая и интерференционная микроскопия. Просвечивающая и растровая электронная микроскопия. Типы и условия образования контраста. /Лек/	3	2	ПК-3-31 ПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Э3			
2.3	Взаимодействие твердых тел при механическом контакте. Представление о контактировании и трении соприкасающихся поверхностей. Модель Герца и ее приложения. Испытания при внедрении индентора, скольжении, царапании и циклическом ударе. Определение твердости при индентировании. /Лек/	3	2	ПК-3-31	Л2.1 Л1.1 Э3			
2.4	Статическая, динамическая и горячая твердость. Методы Виккерса, Роквелла, Оливера-Фарра (измерительное индентирование) и измерительного царапания. Механические свойства покрытий (твердость, модуль упругости, упругое восстановление, адгезионная/ когезионная прочность). /Лек/	3	3	ПК-3-31	Л1.1Л2.1 Э3			
2.5	Сканирующая зондовая микроскопия. Атомно-силовая и туннельная микроскопия. Параметры шероховатости и способы их определения. /Лек/	3	2	ПК-3-31	Л2.4 Э3			
2.6	1. Изучение поверхностного рельефа и параметров шероховатости методами оптической и контактной профилометрии /Пр/	3	5	ПК-4-В1	Л1.1 Э3			

2.7	2. Определение механических свойств поверхностных слоев твердых тел методом измерительного индентирования /Пр/	3	4	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-В1	Л1.1Л1.1 Э3			
2.8	3. Определение адгезионной прочности покрытий методом измерительного царапания /Пр/	3	4	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-В1	Л1.1Л1.1 Э3			
2.9	4. Измерение коэффициента трения и износа по трибологическим испытаниям по методу «стержень-диск» /Пр/	3	4	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-В1	Л1.1Л1.1 Э3			
2.10	Проработка лекционного материала. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Обработка данных. Построение экспериментальных зависимостей. Обсуждение результатов и формулировка выводов. Подготовка реферата. /Ср/	3	22	ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-4-У1	Л2.1 Л1.1Л2.4 Л1.1 Э3			
	<b>Раздел 3. Основы теории измерений</b>							
3.1	Систематические и случайные погрешности. Систематические погрешности, способы их обнаружения и исключения. Случайные погрешности и законы их распределения. Обработка результатов измерений. Требования к оценке измеряемой величины. /Лек/	3	2	ПК-3-У1	Л1.2Л2.3			
3.2	Обнаружение грубых погрешностей измерения. Правила оформления результатов измерений. Законы распределения результатов и погрешностей измерения. Точечные и интервальные оценки истинного значения измеряемой величины /Лек/	3	2	ПК-3-У1	Л1.2Л2.3			
3.3	Средства измерений и их классификация. Измерительные сигналы. Погрешности средств измерений и их нормирование. Классы точности средств измерений. Выбор средств измерений для обеспечения требуемой точности результатов измерений. Правила постановки измерительного эксперимента. /Лек/	3	2	ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2Л2.3			

3.4	Методы измерения параметров датчиков и приборов. Требования к методам и анализ погрешностей. Метрологическая аттестация методик выполнения измерений. Прием реферата. /Лек/	3	2	ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-В1	Л1.2Л2.3			Р5
3.5	Проработка лекционного материала. Подготовка реферата. /Ср/	3	12	ПК-3-31 ПК-4-В1	Л1.2Л2.3			
	<b>Раздел 4. Основы стандартизации</b>							
4.1	184 - ФЗ о техническом регулировании. Принципы технического регулирования. Технические регламенты. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. /Лек/	3	1	ПК-4-В1	Л2.3Л2.1 Л1.1 Э4 Э5			
4.2	Сущность стандартизации. Цели, принципы и функции стандартизации. Объекты стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Методы стандартизации. /Лек/	3	1	ПК-4-В1	Л2.3Л2.1 Л1.1 Э5			
4.3	Государственная система стандартизации. Общая характеристика системы ГСС. Органы и службы стандартизации. Категории и виды стандартов. Характеристики стандартов разных категорий. Порядок разработки стандартов. /Лек/	3	2	ПК-4-В1	Л2.3Л2.1 Э5			
4.4	Межгосударственная, международная и региональная стандартизация. Международные организации по стандартизации. Применение международных стандартов. Гармонизация в стандартизации. Стандартные справочные данные. Интернет ресурсы и базы данных. Стандарты и отраслевые нормативы в металлургии; сертификация металлопродукции. /Лек/	3	2		Л2.3Л1.1 Э5			
4.5	Межотраслевые системы стандартов. Стандарты в области качества продукции. Стандарты по управлению и информации. Классификация и кодирование продукции /Лек/	3	2	ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.3Л2.4 Э3 Э5			

4.6	Проработка лекционного материала. /Ср/	3	6	ПК-3-В1 ПК-4-У1	Л2.3Л2.1 Л2.4 Э3 Э4 Э5			
-----	--	---	---	-----------------	------------------------------	--	--	--

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	зачет с оценкой	ПК-3-В1;ПК-3-У1;ПК-4-31;ПК-3-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет изучения и задачи метрологии</li> <li>2. Основные постулаты метрологии</li> <li>3. Основные разделы метрологии</li> <li>4. Теоретическая метрология</li> <li>5. Законодательная метрология</li> <li>6. Практическая (прикладная) метрология</li> <li>7. Метрологическое обеспечение измерений</li> <li>8. Что такое средство измерений</li> <li>9. Чем обеспечивается Единство Измерений</li> <li>10. Шкала средства измерений</li> <li>11. Классификация методов измерений</li> <li>12. Неопределенность измерений</li> <li>13. Погрешность измерений: абсолютная, относительная и приведенная</li> <li>14. Систематическая, случайная и грубая (промахи) погрешность</li> <li>15. Что такое эталон единицы физической величины</li> <li>16. Что такое тип СИ</li> <li>17. Что такое утверждение типа СИ</li> <li>18. Как проходит контроль СИ</li> <li>19. Как подтверждают достоверность результатов измерений СИ</li> <li>20. Что такое Сертификация соответствия</li> <li>21. Поверка средств измерений</li> <li>22. Когда необходима поверка СИ</li> <li>23. Виды поверки СИ</li> <li>24. Калибровка средств измерений</li> <li>25. Методики выполнения измерений</li> <li>26. Порядок аттестации МВИ</li> <li>27. Система нормативно-правового обеспечения метрологической деятельности</li> <li>28. Закон РФ «ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ»: функция, объект и сфера действия</li> <li>29. Закон РФ «ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ» ст.4</li> <li>30. Закон РФ «ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ» ст.6</li> <li>31. Закон РФ «ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ» ст. 7</li> <li>32. Закон РФ «ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ» ст. 10</li> <li>33. Закон РФ «ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ» ст. 12</li> <li>34. Закон РФ «ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ» ст. 14</li> <li>35. Закон РФ «ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ» ст. 15</li> <li>36. Закон РФ «ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ» ст. 23</li> <li>37. Закон РФ «ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ» ст. 25</li> <li>38. Юридическая обязанность и виды правонарушений</li> <li>39. Формы вины</li> <li>40. Расшифровать сокращения: ГСИ ГОСТ РМГ ГМКН МВИ ГНМЦ НД ПР</li> </ol>

КМ2	Контрольная работа №1 "Основы метрологии и технических измерений"	ПК-4-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет изучения и задачи метрологии</li> <li>2. Основные постулаты метрологии</li> <li>3. Основные разделы метрологии</li> <li>4. Теоретическая метрология</li> <li>5. Законодательная метрология</li> <li>6. Практическая (прикладная) метрология</li> <li>7. Метрологическое обеспечение измерений</li> <li>8. Что такое средство измерений?</li> <li>9. Чем обеспечивается единство измерений?</li> </ol>
-----	---	---------	---

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическое занятие №1. Изучение поверхностного рельефа и параметров шероховатости методами оптической и контактной профилометрии	ПК-4-В1	Получение навыков обработки экспериментальных профилограмм для расчета параметров шероховатости поверхности
P2	Практическое занятие №2. Определение механических свойств поверхностных слоев твердых тел методом измерительного индентирования	ПК-4-В1;ПК-3-В1;ПК-3-У1	Получение навыков обработки результатов экспериментальных данных измерительного индентирования для расчета значений твердости и модуля упругости
P3	Практическое занятие №3. Определение адгезионной прочности покрытий методом измерительного царапания	ПК-4-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Получение навыков обработки результатов экспериментальных данных измерительного царапания и определение критических нагрузок когезионного и адгезионного разрушения покрытий
P4	Практическое занятие №4. Измерение коэффициента трения и износа по трибологическим испытаниям по методу «стержень-диск»	ПК-4-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Получение навыков обработки результатов экспериментальных данных измерительного скольжения для расчета значений коэффициента трения и приведенного износа
P5	Реферат "Средства измерений (СИ), применяемые студентом в НИР".	ПК-3-31;ПК-4-В1;ПК-4-31	Примеры тем рефератов: СИ микрометр СИ трибомер СИ адгезиметр СИ нанотвердомер СИ пикнометр СИ анализатор размера частиц СИ Растровый электронный микроскоп СИ рентгеновский дифрактометр

**5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)**

Экзамен по дисциплине "Обеспечение единства измерения трибологических и механических свойств" учебным планом не предусмотрен.

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

К зачету допускают студентов, выполнивших лабораторных работы и получивших положительные оценки за контрольные занятия, а также за презентацию рефератов.

Для подготовки к зачету студенты получают контрольные вопросы по дисциплине.

Текущий контроль для тестирования знаний, навыков и умений студентов проводят в форме контрольных работ и зачета с оценкой.

Компьютерные программы для построения графиков используются при выполнении лабораторных работ № 1-4

Применяется система контроля готовности к лабораторным работам.

Методика оценки обучающегося на зачете.

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие знания в объеме программы дисциплины, уверенно устанавливает логические связи между отдельными разделами дисциплины, грамотно и непротиворечиво излагает материал при ответе, знает источники дополнительной информации.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов и установлении логических связей между отдельными разделами дисциплины, четко излагает материал без существенных противоречий в информации.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, исправляет допущенные ошибки после уточняющих вопросов преподавателя, знает основные и дополнительные источники информации по программе дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не способен установить логические связи между разделами дисциплины, не может дать ответ на основной и/или дополнительный вопрос.

Оценка «неявка» – обучающийся на зачет не явился.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Брандон Д., Каплан У., Баженов С. Л., Егорова С. В.	Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля: учеб. пособие для студ. напр. 'Прикладные математика и физика': пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Техносфера, 2004
Л1.2	Старк Ю. С., Кадышев А. Е.	Теория измерений: курс лекций	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1973

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Голуб О. В., Сурков И. В., Позняковский В. М.	Стандартизация, метрология и сертификация: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009
Л2.2	Зубков Ю. П., Берновский Ю. Н., Зекунов А. Г., Архипов А. В., Мишин В. М., Мишин В. М.	Основы стандартизации, метрологии и сертификации: учебник	Электронная библиотека	Москва: Юнити, 2015
Л2.3	Богомоллов Ю. А., Полховская Т. М., Филиппов М. Н.	Основы метрологии: Ч.1: Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. металлург. и материаловед. профиля и спец. 07.20.00 - 'Стандартизация и сертификация (в металлургии)'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2000

##### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Кононогов С. А., Лысенко В. Г.	Научно-методические основы 3D-метрии шероховатости поверхности: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2010

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.2	Хрущов М. М., Беркович Е. С., Чудаков Е. А.	Микротвердость, определяемая методом вдавливания: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва, Ленинград: Изд-во Акад. наук СССР, 1943
ЛЗ.3	Петржик М. И., Кирюханцев-Корнеев Ф. В., Воробьева М. В.	Методы аттестации наноструктурных поверхностей. Методы формирования и исследования функциональных поверхностей: лаб. практикум	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Э2	Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений "АРШИН"	https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry
Э3	Библиотека НИТУ "МИСИС"	lib.misis.ru
Э4	Федеральные законы	http://www.consultant.ru/
Э5	Технические регламенты и стандарты	gost.ru

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
-----	------------------

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ФОНД ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ "АРШИН"
И.2	https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
К-107	Лаборатория прессования и формования:	демонстрационное оборудование, в том числе доска учебная мультимедийный проектор, экран проекционный, гидравлический пресс ручной, гидравлический пресс с электроприводом, два оптических микроскопа, технические весы, аналитические весы, твердомеры (по Бринеллю и Виккерсу, две муфельные печи, шкаф вытяжной (2 секции), оборудование для определения физических технологических свойств порошков
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно- образовательную среду университета
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

К-107	Лаборатория прессования и формования:	демонстрационное оборудование, в том числе доска учебная мультимедийный проектор, экран проекционный, гидравлический пресс ручной, гидравлический пресс с электроприводом, два оптических микроскопа, технические весы, аналитические весы, твердомеры (по Бринеллю и Виккерсу, две муфельные печи, шкаф вытяжной (2 секции), оборудование для определения физических технологических свойств порошков
-------	---------------------------------------	--

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Лекции и практические занятия проводят с использованием компьютерной презентационной программы PowerPoint.
2. Текущий контроль для тестирования знаний, навыков и умений студентов проводят в форме контрольных работ и зачета с оценкой.
3. Используются компьютерные программы для лабораторной работы № 1-4
4. Применяется система контроля готовности к лабораторным работам.
5. Презентационно-лекционный материал.

По каждому виду испытаний покрытий и изделий порошковой металлургии необходимо сформулировать требования по методикам измерений, уделить внимание особенностям подготовки образцов, калибровке средств измерений, методам обработки полученных данных и представлению результатов. При подготовке к лабораторным работам и практическим занятиям необходима проработка лекционного материала, а также Интернет ресурсов, чтобы систематизировать возможные источники погрешностей измерений, а также знания об устройстве, технических характеристиках, области применения средств измерений. При необходимости вносить дополнения из периодической технической и нормативной литературы. Возникающие вопросы следует обсуждать на лекциях и в часы консультаций. Для приобретения навыка работы с технической информацией, получаемой из различных источников, в том числе и электронных, предусмотрено написание реферата, контроль за выполнением которого следует начинать с начала семестра.

Тему реферата студент предлагает по согласованию с научным руководителем и преподавателем.