



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ТЕХНИКА МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль/специализация) программы  
Материаловедение и технологии материалов (в машиностроении)

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск -  
2019 год


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.11.2015 г. № 1331)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения  
19.02.2020, протокол № 8

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:  
ст. преподаватель кафедры ЛПиМ, канд. техн. наук  Д.А. Горленко

Рецензент:  
доцент кафедры Механики, канд. техн. наук  М.В. Харченко

### Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от 01 сентября 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Экспериментальная техника материаловедения» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Экспериментальная техника материаловедения входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Безопасность жизнедеятельности

Метрология, стандартизация и сертификация

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Методы исследования материалов и процессов

Основы структурного анализа материалов

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Экспериментальная техника материаловедения» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-12 готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	
Знать	Опасные и вредные факторы, возникающие при работе на исследовательском оборудовании
Уметь	Подготавливать образцы для анализа, используя необходимое оборудование, соблюдая при этом: правила техники безопасности; нормы охраны труда; производственную санитарию; пожарную безопасность
Владеть	Теоретическими и практическими навыками работы на исследовательском оборудовании согласно правилам техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормам охраны труда
ПК-14 готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	
Знать	Форму, размер, а также физико-химические и механические свойства образцов материалов для проведения различных экспериментов и исследований
Уметь	Использовать официальные источники для информационного сопровождения экспериментов и исследований
Владеть	Навыками оценки соответствия образцов материалов для определенных исследований и экспериментов

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 69,8 акад. часов;
- аудиторная – 68 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,8 акад. часов
- самостоятельная работа – 74,2 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Определение химического состава								
1.1 Оптико-эмиссионный метод	5	2		2/2И	4	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос. Собеседование	ПК-12, ПК-14
1.2 Рентгено-флюоресцентный метод		2		2	4	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос. Собеседование	ПК-12, ПК-14
Итого по разделу		4		4/2И	8			
2. Изучение микроструктуры								
2.1 Световая микроскопия	5	2		2/2И	4	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос. Собеседование	ПК-12, ПК-14
2.2 Оптический микроскоп		2		2	4	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос. Собеседование	ПК-12, ПК-14
2.3 Стереомикроскоп		2		2/2И	4	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос. Собеседование	ПК-12, ПК-14
2.4 Электронная микроскопия		2		2	4	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос. Собеседование	ПК-12, ПК-14
2.5 Растровый (сканирующий) электронный микроскоп		4		4/2И	10,2	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос. Собеседование	ПК-12, ПК-14
2.6 Просвечивающий электронный микроскоп		2		2	4	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос. Собеседование	ПК-12, ПК-14
Итого по разделу		14		14/6И	30,2			
3. Рентгеноструктурный анализ								
3.1 Рентгеноструктурный фазовый анализ	5	4		4/2И	8	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос. Собеседование	ПК-12, ПК-14
3.2 Определение остаточных напряжений		2		2	8	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос. Собеседование	ПК-12, ПК-14
Итого по разделу		6		6/2И	16			
4. Определение механических и эксплуатационных свойств								

4.1 Определение твердости и микротвердости	5	2		2/2И	4	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос. Собеседование	ПК-12, ПК-14
4.2 Испытание на растяжение и сжатие		2		2	4	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос. Собеседование	ПК-12, ПК-14
4.3 Испытания на многоцикловую усталость		2		2/2И	4	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос. Собеседование	ПК-12, ПК-14
4.4 Определение ударной вязкости		2		2	4	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос. Собеседование	ПК-12, ПК-14
4.5 Определение абразивной и ударно-абразивной износостойкости		2		2	4	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос. Собеседование	ПК-12, ПК-14
Итого по разделу		10		10/4И	20			
Итого за семестр		34		34/14И	74,2		зачёт	
Итого по дисциплине		34		34/14И	74,2		зачет	ПК-12,ПК-14

## **5 Образовательные технологии**

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Короткова, Л.П. Контроль качества материалов (в машиностроительном производстве) : учебное пособие / Л.П. Короткова, Д.Б. Шатько, Д.М. Дубинкин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. — 171 с. — ISBN 978-5-89070-817-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6662> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Физико-химические методы анализа (исследования) : учебно-методическое пособие / составители Е. В. Короткая [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8353-2339-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134329> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Рентгеноспектральные методы исследования материалов на основе синхротронного излучения : учебное пособие / Г. Э. Яловега, М. И. Мазурицкий, А. Т. Козаков [и др.] ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 146 с. - ISBN 978-5-9275-3202-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1088157> (дата обращения: 01.09.2020).

2. Турилина, В.Ю. Материаловедение : механические свойства металлов . Термическая обработка металлов . Специальные стали и сплавы : учебное пособие / В.Ю. Турилина ; под редакцией С.А. Никулина. — Москва : МИСИС, 2013. — 154 с. — ISBN 978-5-87623-680-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117263> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **в) Методические указания:**

1. Абрамов, Н.Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Современные методы исследований функциональных материалов : учебное пособие / Н.Н. Абрамов, В.А. Белов, Е.И. Гершман ; под редакцией С.Д. Калошкина. — Москва : МИСИС, 2011. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47412> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сальников, В.Д. Методы контроля и анализа веществ: рентгенографические

методы анализа: лабораторный практикум : учебное пособие / В.Д. Сальников. — Москва : МИСИС, 2014. — 55 с. — ISBN 978-5-87623-768-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69741> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>



Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный консорциум»	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
4. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
  - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
  - инструментами для ремонта учебного оборудования;
  - шкапами для хранения учебно-методической документации и материалов.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Вопросы для устного опроса:

1. Назначение и область применения оптико-эмиссионного анализа химического состава.
2. Назначение и область применения рентгено-флюоресцентного анализа химического состава.
3. Назначение и область применения оптической микроскопии.
4. Назначение и область применения сканирующей электронной микроскопии.
5. Назначение и область применения просвечивающей электронной микроскопии.
6. Назначение и область применения рентгеноструктурного анализа.
7. Назначение и область применения рентгеноструктурного анализа.
8. Назначение и область применения механических испытаний.

Вопросы к аттестации (зачету):

1. Опасные и вредные факторы при работе на оптико-эмиссионном спектрометре.
2. Опасные и вредные факторы при работе на рентгено-флюоресцентном спектрометре.
3. Опасные и вредные факторы при работе на оптическом микроскопе.
4. Опасные и вредные факторы при работе на электронном микроскопе.
5. Опасные и вредные факторы при работе на твердомере и микротвердомере.
6. Опасные и вредные факторы при проведении испытаний на растяжение и сжатие.
7. Опасные и вредные факторы при проведении испытаний на многоцикловую усталость.
8. Опасные и вредные факторы при определении ударной вязкости.
9. Опасные и вредные факторы при проведении испытаний на ударную и ударно-абразивную износостойкость.
10. Рентгеновское излучение и характер его воздействия на окружающую среду.
11.  $\beta$ - излучение и характер его воздействия на окружающую среду.
12. Укажите порядок подготовки образцов для оптико-эмиссионного исследования химического состава, перечислите оборудование, применяемое при этом, принцип его действия, правило работы на нем и требование техники безопасности.
13. Укажите порядок подготовки образцов для рентгено-флуоресцентного исследования химического состава, перечислите оборудование, применяемое при этом, принцип его действия, правило работы на нем и требование техники безопасности.
14. Укажите порядок подготовки образцов для металлографического исследования, перечислите оборудование, применяемое при этом, принцип его действия, правило работы на нем и требование техники безопасности.
15. Укажите порядок подготовки образцов для рентгеноструктурного анализа, перечислите оборудование, применяемое при этом, принцип его действия, правило работы на нем и требование техники безопасности.
16. Укажите порядок подготовки образцов для механических испытаний, перечислите оборудование, применяемое при этом, принцип его действия, правило работы на нем и требование техники безопасности.
17. Изобразите условную схему оптико-эмиссионного спектрометра, в том числе узлы прибора, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.
18. Изобразите условную схему рентгено-флюоресцентного спектрометра, в том числе узлы прибора, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.
19. Изобразите условную схему оптического микроскопа, в том числе узлы прибора, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.
20. Изобразите условную схему сканирующего электронного микроскопа, в том числе узлы прибора, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.

21. Изобразите условную схему просвечивающего электронного микроскопа, в том числе узлы прибора, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.
22. Изобразите условную схему рентгеновского дифрактометра, в том числе узлы прибора, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.
23. Изобразите условную схему твердомера и микротвердомера, в том числе узлы прибора, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.
24. Изобразите условную схему универсальной испытательной машины, в том числе узлы прибора, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.
25. Изобразите условную схему маятникового копра, в том числе узлы прибора, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.
26. Изобразите условную схему установок для определения абразивной и ударно-абразивной износостойкости, в том числе узлы, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.
27. Образцы для оптико-эмиссионного анализа (агрегатное состояние, физико-химические свойства).
28. Образцы для рентгено-флюоресцентного анализа (агрегатное состояние, физико-химические свойства).
29. Образцы для оптической металлографии (агрегатное состояние, физико-химические свойства).
30. Образцы для сканирующей электронной микроскопии (агрегатное состояние, физико-химические свойства).
31. Образцы для просвечивающей электронной микроскопии (агрегатное состояние, физико-химические свойства).
32. Образцы для рентгеноструктурного анализа (агрегатное состояние, физико-химические свойства).
33. Образцы для определения твердости и микротвердости (агрегатное состояние, физико-химические свойства).
34. Образцы для испытания на растяжение и сжатие (агрегатное состояние, физико-химические свойства).
35. Образцы для испытания на многоцикловую усталость (агрегатное состояние, физико-химические свойства).
36. Образцы для испытания на ударную вязкость (агрегатное состояние, физико-химические свойства).
37. Образцы для испытания на абразивную и ударно-абразивную износостойкость (агрегатное состояние, физико-химические свойства)
38. Укажите ГОСТы, связанные с определением химического состава.
39. Укажите ГОСТы, связанные с определением параметров микроструктуры.
40. Укажите ГОСТы, связанные с определением твердости и микротвердости.
41. Укажите ГОСТы, связанные с определением химического состава.
42. Укажите ГОСТы, связанные с испытаниями на растяжение и сжатие.
43. Укажите ГОСТы, связанные с испытаниями на ударную вязкость и усталость.
44. Укажите ГОСТы, связанные с испытаниями на абразивную и ударно-абразивную износостойкость.
45. Перечислите основные требования к образцам для оптико-эмиссионного.
46. Перечислите основные требования к образцам для рентгено-флюоресцентного анализа.
47. Перечислите основные требования к образцам для оптической металлографии.
48. Перечислите основные требования к образцам для сканирующей электронной микроскопии.
49. Перечислите основные требования к образцам для просвечивающей электронной микроскопии.
50. Перечислите основные требования к образцам для рентгеноструктурного анализа.

51. Перечислите основные требования к образцам для определения твердости и микротвердости.
52. Перечислите основные требования к образцам для испытания на растяжение и сжатие.
53. Перечислите основные требования к образцам для испытания на многоцикловую усталость.
54. Перечислите основные требования к образцам для испытания на ударную вязкость.
55. Перечислите основные требования к образцам для испытания на абразивную и ударно-абразивную износостойкость.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-12 готовность работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда		
Знать	– Опасные и вредные факторы, возникающие при работе на исследовательском оборудовании	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опасные и вредные факторы при работе на оптико-эмиссионном спектрометре.</li> <li>2. Опасные и вредные факторы при работе на рентгено-флуоресцентном спектрометре.</li> <li>3. Опасные и вредные факторы при работе на оптическом микроскопе.</li> <li>4. Опасные и вредные факторы при работе на электронном микроскопе.</li> <li>5. Опасные и вредные факторы при работе на твердомере и микротвердомере.</li> <li>6. Опасные и вредные факторы при проведении испытаний на растяжение и сжатие.</li> <li>7. Опасные и вредные факторы при проведении испытаний на многоцикловую усталость.</li> <li>8. Опасные и вредные факторы при определении ударной вязкости</li> <li>9. Опасные и вредные факторы при проведении испытаний на ударную и ударно-абразивную износостойкость.</li> <li>10. Рентгеновское излучение и характер его воздействия на окружающую среду.</li> <li>11. <math>\beta</math>- излучение и характер его воздействия на окружающую среду.</li> </ol>
Уметь	– Подготавливать образцы для анализа, используя необходимое оборудование, соблюдая при этом: правила техники безопасности; нормы охраны труда; производственную санитарию; пожарную безопасность	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите порядок подготовки образцов для оптико-эмиссионного исследования химического состава, перечислите оборудование, применяемое при этом, принцип его действия, правило работы на нем и требование техники безопасности.</li> <li>2. Укажите порядок подготовки образцов для рентгено-флуоресцентного исследования химического состава, перечислите оборудование, применяемое при этом, принцип его действия, правило работы на нем и требование техники безопасности.</li> <li>3. Укажите порядок подготовки образцов для металлографического исследования, перечислите оборудование, применяемое при этом, принцип его действия, правило работы на нем и требование техники безопасности.</li> <li>4. Укажите порядок подготовки образцов для рентгеноструктурного анализа, перечислите оборудование, применяемое при этом, принцип</li> </ol>

		его действия, правило работы на нем и требование техники безопасности. 5. Укажите порядок подготовки образцов для механических испытаний, перечислите оборудование, применяемое при этом, принцип его действия, правило работы на нем и требование техники безопасности.
Владеть	– Теоретическими и практическими навыками работы на исследовательском оборудовании согласно правилам техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормам охраны труда	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изобразите условную схему опико-эмиссионного спектрометра, в том числе узлы прибора, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.</li> <li>2. Изобразите условную схему рентгено-флюоресцентного спектрометра, в том числе узлы прибора, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.</li> <li>3. Изобразите условную схему оптического микроскопа, в том числе узлы прибора, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.</li> <li>4. Изобразите условную схему сканирующего электронного микроскопа, в том числе узлы прибора, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.</li> <li>5. Изобразите условную схему просвечивающего электронного микроскопа, в том числе узлы прибора, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.</li> <li>6. Изобразите условную схему рентгеновского дифрактометра, в том числе узлы прибора, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.</li> <li>7. Изобразите условную схему твердомера и микротвердомера, в том числе узлы прибора, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.</li> <li>8. Изобразите условную схему универсальной испытательной машины, в том числе узлы прибора, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.</li> <li>9. Изобразите условную схему маятникового копра, в том числе узлы прибора, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.</li> <li>10. Изобразите условную схему установок для определения абразивной и ударно-абразивной износостойкости, в том числе узлы, представляющие опасность для персонала, окружающей среды.</li> </ol>
ПК-14 готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования		
Знать	– Форму, размер, а также	1. Образцы для опико-эмиссионного анализа (агрегатное состояние,

	<p>физико-химические и механические свойства образцов материалов для проведения различных экспериментов и исследований</p>	<p>физико-химические свойства).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Образцы для рентгено-флюоресцентного анализа (агрегатное состояние, физико-химические свойства).</li> <li>3. Образцы для оптической металлографии (агрегатное состояние, физико-химические свойства).</li> <li>4. Образцы для сканирующей электронной микроскопии (агрегатное состояние, физико-химические свойства).</li> <li>5. Образцы для просвечивающей электронной микроскопии (агрегатное состояние, физико-химические свойства).</li> <li>6. Образцы для рентгеноструктурного анализа (агрегатное состояние, физико-химические свойства).</li> <li>7. Образцы для определения твердости и микротвердости (агрегатное состояние, физико-химические свойства).</li> <li>8. Образцы для испытания на растяжение и сжатие (агрегатное состояние, физико-химические свойства).</li> <li>9. Образцы для испытания на многоцикловую усталость (агрегатное состояние, физико-химические свойства).</li> <li>10. Образцы для испытания на ударную вязкость (агрегатное состояние, физико-химические свойства).</li> <li>11. Образцы для испытания на абразивную и ударно-абразивную износостойкость (агрегатное состояние, физико-химические свойства).</li> </ol>
<p>Уметь</p>	<p>– Использовать официальные источники для информационного сопровождения экспериментов и исследований</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите ГОСТы, связанные с определением химического состава.</li> <li>2. Укажите ГОСТы, связанные с определением параметров микроструктуры.</li> <li>3. Укажите ГОСТы, связанные с определением твердости и микротвердости.</li> <li>4. Укажите ГОСТы, связанные с определением химического состава.</li> <li>5. Укажите ГОСТы, связанные с испытаниями на растяжение и сжатие.</li> <li>6. Укажите ГОСТы, связанные с испытаниями на ударную вязкость и усталость.</li> <li>7. Укажите ГОСТы, связанные с испытаниями на абразивную и ударно-абразивную износостойкость.</li> </ol>
<p>Владеть</p>	<p>– Навыками оценки соответствия образцов материалов для определенных исследований и экспериментов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные требования к образцам для оптико-эмиссионного.</li> <li>2. Перечислите основные требования к образцам для рентгено-флюоресцентного анализа.</li> <li>3. Перечислите основные требования к образцам для оптической металлографии.</li> </ol>

		<p>4. Перечислите основные требования к образцам для сканирующей электронной микроскопии.</p> <p>5. Перечислите основные требования к образцам для просвечивающей электронной микроскопии.</p> <p>6. Перечислите основные требования к образцам для рентгеноструктурного анализа.</p> <p>7. Перечислите основные требования к образцам для определения твердости и микротвердости.</p> <p>8. Перечислите основные требования к образцам для испытания на растяжение и сжатие.</p> <p>9. Перечислите основные требования к образцам для испытания на многоцикловую усталость.</p> <p>10. Перечислите основные требования к образцам для испытания на ударную вязкость.</p> <p>11. Перечислите основные требования к образцам для испытания на абразивную и ударно-абразивную износостойкость.</p>
--	--	--

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Экспериментальная техника материаловедения» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачёт по данной дисциплине проводится в устной форме в виде собеседования.

**Показатели и критерии оценивания:**

– для получения «зачтено» обучающемуся достаточно продемонстрировать пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий возможно допущение ошибок, может проявляться отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся может испытывать некоторые затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации;

– зачёт не выставляется (оценка «не зачтено»), если обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.