

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета



В.Н. Семенов
24.04.2025 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.02(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:** 04.04.02 Химия, физика и механика материалов
- 2. Профиль подготовки/специализация:** Химия, физика и механика новых функциональных материалов и наноматериалов
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** магистр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики:** кафедра материаловедения и индустрии наносистем
- 6. Составители программы:** Прижимов Андрей Сергеевич, к.ф.-м.н., доцент
- 7. Рекомендована:** Научно-методический совет химического факультета протокол № 10-03 от 27.03.2025 г.

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2025/2026, 2026/2027

Семестр(ы): 1,2,3

9. Цель практики: получение профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности.

Задачи практики:

обучение способности самостоятельно планировать, организовывать и выполнять работы по теме своего научного исследования;

- обучение способности использовать в процессе научных исследований знания, приобретенные при естественно-научных и профессиональных курсов, спецкурсов;
- овладение профессиональными навыками экспериментальной работы;
- знакомство с будущей профессией

10. Место практики в структуре ООП: Б2. Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: Научно-исследовательская работа.

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Реализуется частично в форме практической подготовки(ПП).

12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

| Код | Название компетенции | Код(ы) | Индикатор(ы) | Планируемые результаты обучения |
|------|---|--------|---|--|
| ПК-1 | Способен проводить подбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач материаловедения | ПК-1.1 | Обеспечивает подбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач материаловедения | Уметь: осуществлять подбор научно-технической информации, необходимой для решения задач материаловедения в соответствии с заданной темой. Владеть: навыками поиска информации в литературных источниках и в компьютерных сетях, необходимой для научно-исследовательской работы. Навыками безопасной передачи информации через компьютерные сети. |
| | | ПК-1.2 | Составляет аналитический обзор литературных источников в соответствии с поставленным заданием | знать: методы анализа результатов научно-исследовательских работ Уметь: систематизировать и интерпретировать информацию, найденную в литературных источниках и компьютерных сетях. Владеть: навыками оформления и публичного представления обзора литературных источников на заданную тему. |
| ПК-2 | Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных | ПК-2.1 | Анализирует результаты исследования с использованием современных методов обработки данных | знать современные достижения в области проведения исследований уметь обосновывать актуальность и новизну проводимых исследований владеть современными методами поиска, анализа и накопления информации |
| | | ПК-2.2 | Умеет оформлять результаты в виде отчета и научной публикации | знать виды представления научных результатов и устных выступлений; понимать общее содержание |

| | | | | |
|------|---|--------|--|---|
| | результаты в виде отчета, научной публикации или доклада | | и выступать с научным докладом | жание научных текстов по физике, химии и механике материалов уметь подбирать литературу по теме, переводить и реферировать специальную литературу в области материаловедения, готовить научные доклады и презентации на базе освоенной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах владеть навыками обсуждения собственной темы исследования, создания научного текста по интересующим темам; адаптации текста для целевой аудитории. |
| ПК-3 | Способен овладеть в профессиональной деятельности основными типовыми методами синтеза и анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы) | ПК-3.1 | Способен использовать знания о составе, структуре и свойствах материалов для решения задач материаловедения. | Уметь: осуществлять анализ элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (в том числе наноматериалов). Владеть: знаниями возможностей основных методов анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (в том числе наноматериалов). |
| | | ПК-3.2 | Владеет основными методами синтеза и анализа веществ | Уметь: применять стандартные приложения, справочные материалы и базы данных для интерпретации результатов типовых методов исследования состава, структуры и свойств материалов (в том числе наноматериалов). Владеть: навыками самостоятельно обработки и интерпретации результатов анализа состава, структуры и свойств материалов (в том числе наноматериалов). |

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) — 31/1116

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

14. Трудоемкость по видам учебной работы

| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость | | | | | |
|--|-------|--------------|----------------|-----|----------------|-----|----------------|
| | | По семестрам | | | | | |
| | | 1 | | 2 | | 3 | |
| | | ч. | ч., в форме ПП | ч. | ч., в форме ПП | ч. | ч., в форме ПП |
| Всего часов | 1116 | 396 | 198 | 468 | 234 | 252 | 126 |
| в том числе: | | | | | | | |
| Лекционные занятия (контактная работа) | | | | | | | |
| Практические занятия (контактная работа) | 24 | 8 | | 8 | | 8 | |
| Самостоятельная работа | 1092 | 388 | 198 | 460 | 234 | 244 | 126 |
| Итого: | 1116 | 396 | 198 | 460 | 234 | 252 | 126 |

15. Содержание практики (или НИР)

| п/п | Разделы (этапы) практики | Виды учебной работы |
|-----|--------------------------|--|
| 1. | Подготовительный | Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими лабораториями), составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме эксперимен- |

| | | |
|----|--|---|
| | | тального исследования |
| 2. | Основной * | Освоение методов исследования, проведение самостоятельных экспериментальных исследований Изучение возможностей практического использования результатов и их продвижения, в том числе в рамках подготовки публикации или заявки на патент Анализ используемых методов и подходов при проведении научных исследований |
| 3. | Заключительный (информационно-аналитический) | Составление и оформление отчета. Защита отчета |

*Реализуется в форме практической подготовки

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 1 | Марукович Е. И. Эмиссионный спектральный анализ / Е.И. Марукович, А.Г. Непокойчицкий. — Минск : Белорусская наука, 2013 .— 308 с. — <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230973 >. |
| 2 | Филимонова, Н. И. Методы исследования микроэлектронных и нанозлектронных материалов и структур: сканирующая зондовая микроскопия : учебное пособие. I / Н.И. Филимонова, Б.Б. Кольцов .— Новосибирск : НГТУ, 2013 .— 134 с. <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228943 > |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 3 | Методы исследования атомной структуры и субструктуры материалов : учеб. пособие / В.М. Иевлев [и др.]. – Воронеж : Изд-во ВГТУ, 2003. - 485 с. |
| 4 | Современные методы исследования вещества (рентгенографический анализ : Учеб. пособие / Сост. В.В. Буковшин; Госкомитет РФ по высш. образованию. ВГУ. Геолог. фак-т. Каф. минералогии и петрологии – Воронеж, 1997. – 60 с. |
| 5 | Микроанализ и растровая электронная микроскопия / Под ред. Ф. Морис, Л. Мени, Р. Тиксье; Пер. с франц. Г.Д. Стельмаковой; Под ред. И.Б. Боровского . – М. : Металлургия, 1985 . – 408 с. |
| 6 | Дробышев А.И. Основы атомного спектрального анализа : Учеб. пособие / А. И. Дробышев – С.-Петербур. ун-т . – СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 1997 . – 198 с. |
| 7 | Панова Т.В., Блинов В.И., Ковивчак В.С. Рентгенографический анализ преимущественных ориентировок (текстур): Описание лабораторной работы по курсу "Рентгеноструктурный анализ" / Т.В. Панова, В.И. Блинов, В.С. Ковивчак – Омск: Изд-во ОмГУ, 2004. - 12 с. |
| 8 | Фахльман Б. Химия новых материалов и нанотехнологии / Б. Фахльман ; пер. с англ. Д.О. Чаркина и В.В. Уточниковой ; под ред. Ю.Д. Третьякова и Е.А. Гудилина. — Долгопрудный : Интеллект, 2011. – 463 с. |
| 9 | Готтштейн Г. Физико-химические основы материаловедения / Г. Готтштейн ; пер. с англ. ; под ред. В.П. Зломанова. - М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2009. – 400с. - (Лучший зарубежный учебник). |
| 10 | Третьяков Ю.Д. Введение в химию твердофазных материалов. / Ю.Д. Третьяков, В.П. Путляев. – М. : Наука, 2006. – 400 с. – (Серия: Классический университетский учебник). |
| 11 | Гусев А.И. Нанокристаллические материалы / А.И. Гусев, А.А. Ремпель. – М. : Физматлит, 2000. – 224 с. |
| 12 | Суздаев И.П. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И.П. Суздаев. – М. : Комкнига, 2006. - 592 с. |
| 13 | Ржевская С.В. Материаловедение / С.В. Ржевская. - М. : Логос, 2006. – 424 с. |

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

| № п/п | Ресурс |
|-------|---|
| 1. | http://www.elibrary.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций. |
| 2. | http://www.chem.msu.ru/rus Официальное электронное издание Химического факультета МГУ. |
| 3. | http://www.lib.vsu.ru – |

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы и т.д.

17. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики и методические указания для обучающихся по прохождению практики

Практика проводится в форме контактной и самостоятельной работы. Рекомендации обучающимся по формированию и представлению отчетной документации: отчет должен содержать обработанный и систематизированный материал по тематике практики; описание методов анализа материалов, заключение, выводы и список литературных источников. Научный руководитель, за которым закреплен обучающийся (или руководитель практики от предприятия) составляет отзыв с оценкой. Окончательная оценка выставляется по результатам защиты отчета.

При реализации учебной дисциплины используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, позволяющие обеспечивать опосредованное взаимодействие (на расстоянии) преподавателей и обучающихся, включая инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или «МООК ВГУ» (<https://mooc.vsu.ru>), проведение вебинаров, видеоконференций (в том числе с применением сервисов Zoom, Discord и др.), взаимодействие в соцсетях, посредством электронной почты, мессенджеров.

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Трубчатые однозонные и двухзонные печи; Муфельные печи; Установка для зонной плавки; Электронные аналитические весы.

Лазерная установка, предназначенная для стимулирования физико-химических процессов; Установка для осаждения наноразмерных монокристаллических пленок сложных оксидов; Установка фотонного отжига; Установка магнетронного напыления.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Компетенция(и) | Индикатор(ы) достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|----------------|-------------------------------------|--|
| 1 | Подготовительный (организационный). | ПК-1 | ПК-1.1 ПК-1.2 | Устный опрос |
| 2 | Основной (экспериментальный). | ПК-3 | ПК-3.1 ПК-3.2 | Практическое задание по работе на аналитическом оборудовании |
| 3 | Заключительный (информационно-аналитический). | ПК-2 | ПК-2.1 ПК-2.2 | Устный опрос |
| Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой | | | | Отчет по практике |

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется научным руководителем, за которым закреплен обучающийся, или руководителем от предприятия, который ведет журнал посещаемости и отметок за выполненные задания.

Контроль успеваемости по практике осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Проверка знаний по правилам техники безопасности с занесением результатов проверки в журнал инструктажа по ТБ.

Контроль выполнения практических заданий по освоению навыков работы на аналитическом оборудовании.

Контроль выполнения обработки, систематизации и оформления отчета по тематике практики. Собеседование по материалам отчета по практике.

Требования к выполнению заданий.

Задания для самостоятельной работы могут включать более углубленное изучение различных методов анализа, которые использовались в ходе практики. При выполнении таких заданий в отчете рекомендуется отобразить физические основы работы, схему устройства аналитических приборов, описать их аналитические возможности.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: Отчет по практике.

Структура отчета:

1. Введение. Цели и задачи практики
2. Описание физико-химических свойств исследуемых материалов, их назначение, применение.
3. Описание использованных методов анализа элементного и/или фазового состава, микроструктуры, кристаллической структуры, физико-химических свойств исследуемых материалов.
4. Выводы.
5. Список цитируемой литературы

Объем отчета 10 - 12 страниц формата А4, включая иллюстрации.

Описание технологии проведения:

Отчет с отзывом и оценкой научного руководителя, за которым закреплен обучающийся или руководителя от предприятия, сдается преподавателю, ответственному за проведение практики от кафедры. Итоговая оценка выставляется по результатам защиты отчета.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

| Критерии оценивания компетенций | Шкала оценок |
|---|---------------------|
| Обучающийся в полной мере выполнил программу практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают адекватное формулирование цели и задач исследования, выбранный метод обеспечил решение поставленных в ходе практики задач | Отлично |
| Обучающийся выполнил план работы практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают, адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики задач. | Хорошо |
| Обучающийся частично выполнил план работы практики (не менее 50%). В представленных отчетных материалах выявлено несоответствие выбранного метода цели и задачам исследования. При прохождении практики не были выполнены все поставленные перед практикантом задачи, отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала. | Удовлетворительно |
| Обучающийся не выполнил план работы практики. Отчет оформлен с грубым нарушением требований. Отсутствуют необходимые элементы: нет отзыва с оценкой научного руководителя, за которым закреплен обучающийся или руководителя от предприятия, не сформулированы цель и задачи работы, нет выводов, нет списка использованной литературы и т.д. | Неудовлетворительно |

20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

ПК 1

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

Тестовые задания

Выберите один правильный ответ из предложенных

Тестовые вопросы

1. Web of Science - это:

- а) поисковая платформа, объединяющая несколько библиографических и реферативных баз данных рецензируемой научной литературы
- б) информационно-поисковая система
- в) система управления научно-библиографической информацией
- г) электронный библиотечный каталог

2. Какой ответ наиболее полно отражает возможности электронной библиотеки eLibrary.ru:

- а) поиск статей по ключевым словам, подготовка рефератов на заказ, анализ наукометрических показателей;
- б) поиск статей по автору, информация о индексе Хирша, подготовка обзорных статей на заданную тему;
- в) поиск статей по названию, информация о вхождении журнала в перечень ВАК, размещение авторами своих диссертаций и монографий;
- г) поиск статей в заданном номере журнала, информация о DOI, размещение электронных каталогов библиотек

3. Индекс Хирша - это:

- а) реферативная база данных научных публикаций, индексирующая ссылки, указанные в пристатейных списках этих публикаций и предоставляющая количественные показатели этих ссылок;
- б) количественная характеристика продуктивности учёного, группы учёных, научной организации или страны в целом, основанной на количестве публикаций и количестве цитирований этих публикаций;
- в) индекс, позволяющий идентифицировать любую серийную публикацию, независимо от того, где она издана, на каком языке, на каком носителе;
- г) индекс, созданный для измерения среднего уровня изменения цен на товары и услуги за определённый период в экономике.

ПК 2

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

Задания с развернутым ответом

1. Составьте алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обзора (до 10 страниц), посвящённого методам синтеза наноразмерных порошков ферритов со структурой шпинели. В ответе необходимо указать:

- 1) используемые источники для поиска информации
- 2) количество источников и хронологическую глубину поиска
- 3) последовательность необходимых действий

2. Составьте алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обзора (до 10 страниц), посвящённого методам синтеза наноразмерных порошков ванадатов, обладающих люминесцентными свойствами. В ответе необходимо указать:

- 1) используемые источники для поиска информации
- 2) количество источников и хронологическую глубину поиска
- 3) последовательность необходимых действий

3. Составьте алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обзора (до 10 страниц), посвящённого методам синтеза наноразмерных газочувствительных тонких плёнок на основе оксидов металлов. В ответе необходимо указать:

- 1) используемые источники для поиска информации
- 2) количество источников и хронологическую глубину поиска

- 3) последовательность необходимых действий
4. Составьте алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обзора (до 10 страниц), посвящённого методам создания мембран для глубокой очистки водорода. В ответе необходимо указать:
 - 1) используемые источники для поиска информации
 - 2) количество источников и хронологическую глубину поиска
 - 3) последовательность необходимых действий
5. Составьте алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обзора (до 10 страниц), посвящённого методам синтеза наноразмерных биосовместимых нанопорошков на основе фосфата кальция и гидроксипатита. В ответе необходимо указать:
 - 1) используемые источники для поиска информации
 - 2) количество источников и хронологическую глубину поиска
 - 3) последовательность необходимых действий
6. Составьте алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обзора (до 10 страниц), посвящённого методам синтеза наноразмерных порошков феррита иттрия. В ответе необходимо указать:
 - 1) используемые источники для поиска информации
 - 2) количество источников и хронологическую глубину поиска
 - 3) последовательность необходимых действий
7. Составьте алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обзора (до 10 страниц), посвящённого методам синтеза нанопорошков с перовскитной структурой. В ответе необходимо указать:
 - 1) используемые источники для поиска информации
 - 2) количество источников и хронологическую глубину поиска
 - 3) последовательность необходимых действий
8. Составьте алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обзора (до 10 страниц), посвящённого методам синтеза наноразмерных плёнок на основе полупроводников AlInV . В ответе необходимо указать:
 - 1) используемые источники для поиска информации
 - 2) количество источников и хронологическую глубину поиска
 - 3) последовательность необходимых действий
9. Составьте алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обзора (до 10 страниц), посвящённого методам синтеза наноразмерных плёнок на основе оксидов переходных металлов. В ответе необходимо указать:
 - 1) используемые источники для поиска информации
 - 2) количество источников и хронологическую глубину поиска
 - 3) последовательность необходимых действий
10. Составьте алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обзора (до 10 страниц), посвящённого методам синтеза пористых наноматериалов. В ответе необходимо указать:
 - 1) используемые источники для поиска информации
 - 2) количество источников и хронологическую глубину поиска
 - 3) последовательность необходимых действий
11. Составьте алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обзора (до 10 страниц), посвящённого золь-гель методу синтеза магнитных наноматериалов. В ответе необходимо указать:
 - 1) используемые источники для поиска информации
 - 2) количество источников и хронологическую глубину поиска
 - 3) последовательность необходимых действий
12. Составьте алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обзора (до 10 страниц), посвящённого физическим методам осаждения наноразмерных плёнок металлов на подложки. В ответе необходимо указать:
 - 1) используемые источники для поиска информации
 - 2) количество источников и хронологическую глубину поиска
 - 3) последовательность необходимых действий

13. Предложите алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обоснования применения метода (комплекса методов) исследования толщины и морфологии поверхности наноразмерных плёнок. В ответе необходимо указать:

- 1) перечень основных сведений о методе исследования
- 2) используемые источники для поиска информации
- 3) количество источников
- 4) последовательность Ваших действий

14. Предложите алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обзора метода измерения водородопроницаемости мембран. В ответе необходимо указать:

- 1) перечень основных сведений о методе исследования
- 2) используемые источники для поиска информации
- 3) количество источников
- 4) последовательность Ваших действий

15. Предложите алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обоснования применения метода (комплекса методов) исследования элементного и химического состава наноразмерных частиц ферритов. В ответе необходимо указать:

- 1) перечень основных сведений о методе исследования
- 2) используемые источники для поиска информации
- 3) количество источников
- 4) последовательность Ваших действий

16. Предложите алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обоснования применения метода (комплекса методов) исследования размера наночастиц феррита иттрия, синтезированного золь-гель методом. В ответе необходимо указать:

- 1) перечень основных сведений о методе исследования
- 2) используемые источники для поиска информации
- 3) количество источников
- 4) последовательность Ваших действий

17. Предложите алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обоснования применения метода (комплекса методов) исследования удельного сопротивления тонких наноразмерных полупроводниковых плёнок на диэлектрических подложках. В ответе необходимо указать:

- 1) перечень основных сведений о методе исследования
- 2) используемые источники для поиска информации
- 3) количество источников
- 4) последовательность Ваших действий

18. Предложите алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обоснования применения метода (комплекса методов) исследования состава поверхности и приповерхностного слоя наноразмерных плёнок оксидов металлов. В ответе необходимо указать:

- 1) перечень основных сведений о методе исследования
- 2) используемые источники для поиска информации
- 3) количество источников
- 4) последовательность Ваших действий

19. Предложите алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обоснования применения метода (комплекса методов) определения элементного и химического состава наноразмерных порошков ванадата иттрия, допированного ионами редкоземельных элементов. В ответе необходимо указать:

- 1) перечень основных сведений о методе исследования
- 2) используемые источники для поиска информации
- 3) количество источников
- 4) последовательность Ваших действий

20. Предложите алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обоснования применения метода (комплекса методов) исследования оптических свойств наноразмерных плёнок на поверхности полупроводниковых материалов. В ответе необходимо указать:

- 1) перечень основных сведений о методе исследования

- 2) используемые источники для поиска информации
 - 3) количество источников
 - 4) последовательность Ваших действий
21. Предложите алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обоснования применения метода (комплекса методов) исследования структуры тонких металлических плёнок. В ответе необходимо указать:
- 1) перечень основных сведений о методе исследования
 - 2) используемые источники для поиска информации
 - 3) количество источников
 - 4) последовательность Ваших действий
22. Предложите алгоритм подбора информации для составления краткого аналитического обоснования применения метода (комплекса методов) исследования структуры нанопорошков, синтезированных золь-гель методом. В ответе необходимо указать:
- 1) перечень основных сведений о методе исследования
 - 2) используемые источники для поиска информации
 - 3) количество источников
 - 4) последовательность Ваших действий
23. Укажите методы научного исследования (познания)?
24. Укажите этапы обработки и анализа, подобранных по заданной теме литературных источников научной информации?

ПК-3

1. Какой метод диагностики материалов лучше всего подходит для определения фазового состава материалов?
 - а) просвечивающая электронная микроскопия, б) рентгеновская дифрактометрия, в) оже-электронная спектроскопия
2. Какой из методов элементного анализа более предпочтителен для определения следовых концентраций элементов?
 - а) рентгеновский микроанализ, б) оже-электронная спектроскопия, в) рентгенфлуоресцентный анализ
3. Какой метод анализа позволяет напрямую наблюдать дефекты кристаллической структуры материалов?
 - а) оптическая микроскопия, б) просвечивающая электронная микроскопия, в) растровая электронная микроскопия
4. Какой из перечисленных методов диагностики материалов подходит для исследования морфологии поверхности?
 - а) рентгеновская дифракция, б) оже-электронная спектроскопия, в) растровая электронная микроскопия
5. Что такое рекристаллизация? Это группа явлений, происходящих при нагреве деформированного металла и охватывающих ...
 - а) процессы образования субзерен с малоугловыми границами, возникающими при скольжении и переползании дислокаций.
 - б) все изменения кристаллического строения и связанных с ним свойств.
 - в) процессы зарождения и роста новых зерен с меньшим количеством дефектов строения.
 - г) изменения тонкой структуры (главным образом уменьшение количества точечных дефектов).
6. Какое свойство материала называют выносливостью?
 - а) Способность сопротивляться развитию постепенного разрушения, обеспечивая работоспособность деталей в течение заданного времени.
 - б) Способность противостоять усталости.
 - в) Способность работать в поврежденном состоянии после образования трещины.
 - г) Способность противостоять хрупкому разрушению.
7. Какова конечная цель цементации стали?
 - а) Создание мелкозернистой структуры сердцевины.
 - б) Повышение содержания углерода в стали.
 - в) Получение в изделии твердого поверхностного слоя при сохранении вязкой сердцевины.
 - г) Увеличение пластичности поверхностного слоя.
8. Какие материалы называют жаростойкими?
 - а) Металлы, способные сопротивляться часто чередующимся нагреву и охлаждению.
 - б) Материалы, способные сопротивляться коррозионному воздействию газа при высоких температурах.
 - в) Металлы, способные сохранять структуру мартенсита при высоких температурах.
 - г) Металлы, способные длительное время сопротивляться деформированию и разрушению при повышенных температурах.

Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

3) открытые задания (мини-кейсы, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из нескольких подзаданий, верно выполнено 50% таких подзаданий;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (получен неправильный ответ, ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки).

Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).