

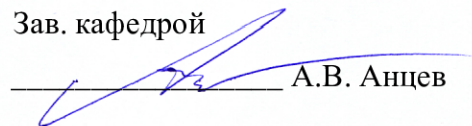
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры
«Машиностроение и материаловедение»
«30» января 2023 г., протокол № 6

Зав. кафедрой

 А.В. Анцев

ПРОГРАММА
производственной практики (технологической практики)
основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки
22.04.02 Metallургия

с направленностью (профилем)
Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 220402-01-22

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
программы практики

Разработчик:

Новикова Елена Юрьевна, доц. каф. МиМ, к.т.н.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

— 

1 Цель и задачи прохождения практики

Целью прохождения практики является закрепление, расширение и углубление теоретических знаний по специальным дисциплинам, изучаемым в процессе магистерской подготовки на аудиторных занятиях и самостоятельной работе, а также приобретение практических навыков получения экспериментальных данных, их статистической обработки и оформления отчетной документации.

Задачами прохождения практики являются:

- изучение фундаментальной и периодической литературы, нормативных и методических материалов по вопросам, разрабатываемым студентом в выпускной квалификационной работе (магистерской диссертации);
- сбор, систематизация и обобщение практического материала для использования в магистерской диссертации;
- знакомство с методиками исследования структуры и свойств на кафедре ФММ;
- приобретение навыков составления планов проведения экспериментов;
- приобретение навыков обработки экспериментальных данных с применением современных ППП;
- совершенствование навыков оформления отчетной документации по выполненному разделу научно-исследовательской работы.

2 Вид, тип практики, способ (при наличии) и форма (формы) ее проведения

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – технологическая практика.

Способ проведения практики – стационарная или выездная.

Форма (формы) проведения практики – дискретно по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

3 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

- 1) принципы поиска, отбора и обобщения информации (код компетенции – УК-1, код индикатора – УК-1.1);
- 2) закономерности, принципы и правила современных коммуникативных технологий для осуществления профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке (код компетенции – УК-4, код индикатора – УК-4.1);
- 3) особенности межкультурной коммуникации в условиях современного поликультурного пространства (код компетенции – УК-5, код индикатора – УК-5.1);

4) основные принципы саморазвития и самоорганизации; особенности профессионального и личностного развития (код компетенции – УК-6, код индикатора – УК-6.1);

5) современное состояние теории и технологии материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами; основные классы современных материалов, их свойства и области применения; ключевые проблемы в области разработки материалов с заданными свойствами (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

6) классификацию сталей и сплавов по видам физических свойств, области применения и технологии производства; базовые подходы к исследованию и формированию физических свойств различных металлических материалов (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.1);

7) нормативные акты о правах на результаты интеллектуальной деятельности, действующие в РФ (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);

8) физико-химические основы строения и свойств материалов; принципы измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них; этапы планирования и реализации исследований и разработок при исследованиях структуры и свойств материалов (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1);

9) закономерности формирования структуры многокомпонентных систем (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.1);

10) теоретические основы структурных превращений при термической обработке сплавов (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.1);

11) особенности методик исследований, испытаний и диагностики современных материалов; основные виды неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов; принципы влияния микро- и наномасштаба на механические, физические, поверхностные и другие свойства материалов (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.1);

12) теоретические основы структурных превращений при термической обработке сплавов (код компетенции – ПК-11, код индикатора – ПК-11.1);

13) методы решения задач оптимального выбора состава, режимов получения и обработки материалов различных классов для получения заданных технологических и эксплуатационных свойств (код компетенции – ПК-13, код индикатора – ПК-13.1);

14) классификации, методы получения, обработки композиционных материалов; принципы структурообразования и формирования свойств композиционных материалов (код компетенции – ПК-18, код индикатора – ПК-18.1).

Уметь:

1) критически анализировать проблемные ситуации и вырабатывать стратегию действий (код компетенции – УК-1, код индикатора – УК-1.2);

2) готовить материалы по результатам академической и профессиональной деятельности для представления на мероприятиях различного уровня (код компетенции – УК-4, код индикатора – УК-4.2);

3) осуществлять коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий в процессе межкультурного взаимодействия (код компетенции – УК-5, код индикатора – УК-5.2);

4) решать задачи собственного личностного и профессионального развития; определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля (код компетенции – УК-6, код индикатора – УК-6.2);

5) применять на практике знания особенностей формирования высокого уровня физических и технологических свойств металлических материалов; определять оптимальные ва-

рианты рационального выбора металлических материалов с заданными свойствами для использования при создании конструкций и приборов (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2);

6) использовать технологические процессы и операции для изготовления материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами; использовать методы рационального выбора технологии изготовления и обработки металлических материалов с заданными свойствами при создании конструкций и приборов (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);

7) осуществлять правовую защиту конкурентно-способных технических решений (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);

8) применять методы структурного анализа при решении исследовательских задач; анализировать взаимосвязь физических и химических свойств материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства и обработки материалов; определять оптимальные варианты при конструировании материалов и исследовании их свойств (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);

9) проводить структурные исследования материалов (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2);

10) анализировать изменения структуры и свойств материалов при термической обработке (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.2);

11) использовать физические и химические основы, принципы и методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов; осуществлять самостоятельный выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности; применять на практике знания о взаимосвязи физических и химических свойств материалов и явлений, протекающих в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.2);

12) анализировать изменения структуры и свойств сплавов при термической обработке (код компетенции – ПК-11, код индикатора – ПК-11.2);

13) использовать методы прогнозирования изменений технологических и эксплуатационных свойств, определять оптимальные варианты решений (код компетенции – ПК-13, код индикатора – ПК-13.2);

14) применять знания о классификациях, методах получения, обработки композиционных материалов для разработки новых сплавов со свойствами, которыми не обладает ни один из компонентов, входящих в их состав, в отдельности; связывать химические и физические свойства материалов и явлений, протекающих в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью (код компетенции – ПК-18, код индикатора – ПК-18.2).

Владеть:

1) Владеет методами критического анализа и системного подхода для решения поставленных задач (код компетенции – УК-1, код индикатора – УК-1.3);

2) навыками межличностного профессионального общения, в том числе на иностранном языке, с применением современных коммуникативных технологий (код компетенции – УК-4, код индикатора – УК-4.3);

3) навыками эффективного межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач (код компетенции – УК-5, код индикатора – УК-5.3);

4) навыками определения приоритетов личностного роста и способами совершенствования собственной деятельности (код компетенции – УК-6, код индикатора – УК-6.3);

5) навыками оптимизации и разработки технологических процессов производства материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами; навыками практической работы по определению уровня физических свойств материалов (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.3);

6) навыками выбора конкретного материала для деталей, работающих в заданных условиях; навыками выбора эффективного оборудования и оснастки для производства новых функциональных материалов (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.3);

7) навыками присвоения инновационному техническому решению (изобретению) индексов Международной патентной классификации, а также основными приёмами оформления заявки на изобретение (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);

8) методиками разработки новых материалов с заданными свойствами; навыками использования новых технологических процессов и оборудования в производстве современных материалов; навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.3);

9) навыками анализа процессов, происходящих в материалах при воздействиях внешней среды и температуры (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.3);

10) навыками прогнозирования изменения структуры и свойств материалов при термической, химико-термической и термомеханической обработке (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.3);

11) навыками комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов; навыками выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения; методиками создания и получения материалов с заданными свойствами (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.3);

12) навыками прогнозирования изменения структуры и свойств материалов при термической, химико-термической и термомеханической обработке (код компетенции – ПК-11, код индикатора – ПК-11.3);

13) навыками и приемами работы с Пакетами прикладных программ для оптимизации технологических факторов и управлений процессами, реализуемыми на современных производственных комплексах (код компетенции – ПК-13, код индикатора – ПК-13.3);

14) навыками разработки и использования новых технологических процессов и оборудования в производстве и модификации композиционных материалов (код компетенции – ПК-18, код индикатора – ПК-18.3).

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Практика проводится во 2 семестре.

5 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических часах

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжи-тельность		Объем контактной работы в академических часах		Объем иных форм образовательной деятельности в академических часах
			в неделях	в академических часах	Работа с руководителем практики от университета	Промежу-точная атте-стация	
Очная форма обучения							
2	ДЗ	3	2	108	0.75	0.25	107

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); ДППП – практика проводится дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий, продолжительность практики исчисляется только в академических часах.

К иным формам образовательной деятельности при прохождении практики относятся:

- ознакомление с техникой безопасности;
- выполнение обучающимся индивидуального задания под руководством руководителя практики от кафедры;
- составление обучающимся отчёта по практике.

6 Структура и содержание практики

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка кафедры, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Практика проводится на базе кафедры.

Содержание и структуру практики:

1. Работа по сбору и обработке материалов для магистерской диссертации.
 - 1.1. Выявление проблемы в исследуемой области, а в процессе практики подтверждение актуальности и практической значимости работы.
 - 1.2. Утверждение темы исследования и составление плана магистерской диссертации.
 - 1.2. Сбор и обработка теоретических, нормативных и методических материалов в соответствии с содержанием первой, имеющей теоретико-методологический характер, части магистерской диссертации.
 - 1.3. Сбор, систематизация и обработка практического материала осуществляется в соответствии с темой магистерской диссертации.
2. Проведение экспериментальных исследований, технологических разработок
 - 2.1. Выбор и обоснование методов и методик исследования.
 - 2.2. Выполнение экспериментальной части работы (для магистерских диссертаций научно-исследовательского характера).
 - 2.3. Выполнение технологической части работы (для технологических магистерских диссертаций).
 - 2.4. Обсуждение полученных результатов.
 - 2.5. Сравнение результатов диссертации с аналогичными исследованиями российских и зарубежных ученых.
3. Статистическая обработка результатов

4. Оформление отчета по практике.
5. Сдача дифференцированного зачета по практике.

Этапы (периоды) проведения практики

№	Этапы (периоды) проведения практики	Виды работ
1	Организационный	Проведение организационного собрания. Инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального задания.
2	Основной	Выполнение индивидуального задания.
3	Заключительный	Составление отчёта по практике. Защита отчёта по практике (дифференцированный зачет).

Примеры индивидуальных заданий

Задание 1. Изменение механических свойств низкоуглеродистой стали в результате статического деформационного старения.

Задание 2. Изучение явления пассивации металлов в процессе анализа анодных поляризованных кривых.

Задание 3. Влияние режимов лазерной резки на качество поверхности деталей.

Задание 4. Достоинства и недостатки закалки ТВЧ.

Задание 5. Влияние степени раскисления на пористость и плотность слитка.

Задание 6. Доменная плавка.

Задание 7. Области применения натуральных моделей.

Задание 8. Принцип работы, типы и область применения дифрактометров.

7 Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация обучающегося по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), в ходе которого осуществляется защита обучающимся отчета по практике. Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Требования к отчёту по практике

Отчет по практике составляется в соответствии с ее программой. Описание должно быть сжатым, ясным и сопровождаться необходимыми цифровыми данными. Чертежи, эскизы, графики и схемы должны быть выполнены четко и ясно. Отчет должен быть написан грамотно и оформлен в соответствии с требованиями оформления отчетов о научно-исследовательских работах. Чертежи оборудования, приспособлений, схемы, технологические карты служат приложением к отчету. Страницы отчета, чертежи, схемы, рисунки должны быть пронумерованы. В конце отчета дается список использованной литературы.

Отчет по ознакомительной практике должен включать следующие элементы:

- титульный лист;
- учетную карточку;
- введение (характеристика кафедры, научные направления данного подразделения, актуальность темы индивидуального задания);

- цель и задачи исследования;
- литературный обзор (отчеты, статьи, инструкции или аналитический обзор по теме исследования);
- материалы и методы исследования (опционально);
- результаты исследований и их обсуждение;
- заключение и выводы;
- список литературы;
- приложение (опционально).

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Ниже приведен перечень контрольных вопросов и (или) заданий, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках защиты отчета по практике. Они позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения, указанных в разделе 3.

Перечень контрольных вопросов и (или) заданий

1. Опишите обобщенную схему управления крупным термическим цехом.
2. Перечислите факторы, подтверждающие необходимость знания годовой производственной программы при разработке технологии термообработки.
3. Укажите цели технологической подготовки производства.
4. Перечислите виды технического контроля качества согласно ГОСТу 14.318-83.
5. Заготовка фрезы из стали Р6М5 после закалки не должна иметь окисленную поверхность. Выберите оборудование для термоупрочнения.
6. Какой комплекс мер понимается под противопожарным режимом?
7. Перечислите известные Вам меры по охране труда на металлургическом производстве.
8. Какие выделяют источники загрязнения водных бассейнов в термическом производстве.
9. В каком случае применяется обработка ТВЧ деталей с зубчатым зацеплением?
10. Какую основную цель выполняет выдержка при нагреве на операции закалка для тел “тонких” в тепловом отношении?
11. Основным источником серы в доменной плавке является:
Ответ: а) кокс; б) флюсы; в) руда.
12. Основным источником фосфора в доменной плавке является:
Ответ: а) руда; б) флюсы; в) кокс.
13. Стоимость кокса составляет ... себестоимости чугуна.
Ответ: а) 45-55 %; б) 20-25 %; в) 65-75 %.
14. Является ли фосфор легирующим элементом в стали?
Ответ: а) да, если его вводят в сталь специально; б) да; в) нет; г) в зависимости от его концентрации.
15. Легирующие элементы, обладающие меньшим сродством к кислороду, чем железо, можно вводить в сталь ...:
Ответ: а) в любой период плавки; б) только после полного раскисления; в) только в ковш при выпуске.
16. Легирующие элементы, обладающие большим сродством к кислороду, чем железо, можно вводить в сталь ...:
Ответ: а) только после полного раскисления; б) в любой период плавки; в) до

раскисления алюминием.

17. В каком конвертерном процессе ЛД или томасовском легче управлять шлаковым режимом?

Ответ: а) ЛД; б) томасовском; в) одинаково.

18. В каком конвертерном процессе ЛД или томасовском легче удалять фосфор из стали?

Ответ: а) ЛД; б) томасовском; в) одинаково.

19. В каком конвертерном процессе ЛД или томасовском легче удалять серу из стали?

Ответ: а) ЛД; б) томасовском; в) одинаково.

20. С какой целью над горловиной кислородного конвертера устанавливают камин?

Ответ: а) для улавливания выделяющихся при продувке газов; б) для защиты крыши цеха от высокотемпературного излучения; в) для отражения в горловину испаряющихся оксидов железа.

21. Доменная плавка является ... процессом.

Ответ: а) восстановительным; б) окислительным; в) нейтральным.

22. Доменная печь является печью ... типа.

Ответ: а) шахтного; б) камерного; в) толкательного.

23. Науглероживание восстанавливаемого в доменной печи железа необходимо:

Ответ: а) для снижения температуры плавления чугуна; б) для удаления из чугуна вредных примесей серы и фосфора; в) для повышения литейных свойств.

24. Какой материал используется в качестве флюса в ЛД-процессе?

Ответ: а) известняк; б) песок; в) шамот; г) доломит.

25. ЛД-процесс является ... сталеплавильным процессом.

Ответ: а) основным; б) кислым; в) дулекс-.

26. Давление кислорода на выходе из фурмы в ЛД-процессе должно обеспечить:

Ответ: а) внедрение струи в жидкий металл; б) внедрение струи в шлак; в) растекание кислорода по поверхности шлака.

27. При сливе промежуточного высокофосфористого шлака из конвертера:

Ответ: а) продувку останавливают и фурму извлекают из конвертера; б) продувку не останавливают и фурму не извлекают из конвертера; в) продувку останавливают, но фурму не извлекают из конвертера;

28. Готовую сталь сливают из конвертера в ковш:

Ответ: а) через летку; б) через горловину; в) через отверстие в днище конвертера.

29. Шлак сливают в шлаковую чашу:

Ответ: а) через горловину; б) через летку; в) через отверстие в днище конвертера.

30. Пыль, содержащаяся в отходящих из конвертера газах представляет собой, главным образом:

Ответ: а) оксиды железа; б) оксиды азота; в) оксиды углерода.

31. Лещадь в доменной печи называется часть футеровки ...

Ответ: а) пода; б) колошника; в) заплечиков; г) распара.

32. Плавление шихты в доменной печи начинается (примерно) в зоне:

Ответ: а) распара; б) горна; в) колошника.

33. Основность шлака оценивается отношением:

Ответ: а) $(\%CaO/\%SiO_2)$; б) $(\%FeO/\%SiO_2)$; в) $(\%MnO/\%SiO_2)$.

34. Внедрение донной продувки кислорода в конвертере приводит к ... выхода жидкой стали:

Ответ: а) увеличению; б) снижению; в) сохранению показателей.

35. Внедрение донной продувки кислорода в конвертере приводит к ... расхода кислорода:

Ответ: а) увеличению; б) снижению; в) сохранению показателей.

36. Внедрение донной продувки кислорода в конвертере приводит к ... шлакообразования:

Ответ: а) ухудшению; б) улучшению; в) сохранению условий.

37. Внедрение донной продувки кислорода в конвертере приводит к ... испарения железа:

Ответ: а) снижению; б) увеличению; в) устранению.

38. На долю какого сталеплавильного процесса приходятся наибольшие объемы мирового производства стали?

Ответ: а) конвертерного; б) электропечного; в) мартеновского.

39. В каком из сталеплавильных процессов поступление тепла обеспечивается только за счет внутренних источников?

Ответ: а) конвертерном; б) электропечном; в) мартеновском.

40. В каком сталеплавильном процессе можно удалять из металла серу и фосфор?

Ответ: а) основном; б) кислом; в) бессемеровском.

41. Что означает в моделировании понятие «черный ящик»?

- а) объект, хранящий скрытую информацию;
- б) объект, фиксирующий состояние системы;

42. Что такое факторы?

- а) входные переменные, управляющие состоянием моделируемой системы;
- б) количество объектов моделирования;
- в) понятие, которое не используется в моделировании.

43. Что определяют выходные переменные?

- а) состояние объекта моделирования, которое возникает в результате воздействия входных переменных ;б) количество объектов моделирования; в) число входных факторов.

44. Зачем нужны модели объектов (событий, процессов, систем) ?

- а) для объяснения явления;
- б) для описания изучаемого явления, его объяснения, предсказания его поведения и управления им;
- в) для систематизации получаемых при эксперименте данных.

45. Что выступает в качестве объекта моделирования?

- а) информация, получаемая опытным путем;
- б) системы, подсистемы, элементы;
- в) информация, получаемая расчетным путем.

46. Совокупность объектов, объединенных некоторой формой регулярного взаимодействия или взаимозависимости, для выполнения заданной функции называют ...

- а) моделью;
- б) системой;
- в) агрегатом.

47. Чем ограничивают разбиение системы на составляющие ее части при проведении моделирования ?

- а) необходимо, чтобы число составляющих частей не превышало 100;
- б) моделируют полностью функционирование системы;
- в) уровнем, который можно моделировать.

48. . Какие бывают основные типы натурных моделей?

- а) модели в уменьшенном или увеличенном масштабе;
- б) статические и динамические;
- в) стенды.

49. Можно ли считать выходную функцию параметром оптимизации?

- а) это разные понятия;
- б) параметр оптимизации не используется при моделировании;
- в) можно.

50.. На какие группы делят входные переменные?

- а) входные переменные бывают только одного типа;

б) на переменные управляемые, возмущающие, которые изменяются во времени случайным образом; на переменные, которые можно измерить, но воздействовать на них нельзя; в) на случайные переменные.

51. Какие переменные определяют понятие «белого шума»?

- а) управляемые переменные,
- б) любые переменные, действующие на систему;
- в) переменные, изменяемые случайным образом.

52. Как классифицируются модели по способу (форме) выражения?

- а) такого классификационного признака не существует;
- б) натурные, аналоговые, символьные;
- в) математические.

53. На какие группы делят входные переменные?

- а) входные переменные бывают только одного типа;
- б) на переменные управляемые, возмущающие, которые изменяются во времени случайным образом; на переменные, которые можно измерить, но воздействовать на них нельзя;
- в) на случайные переменные.

54. Какие бывают основные типы натурных моделей?

- а) модели в уменьшенном или увеличенном масштабе;
- б) статические и динамические;
- в) стенды.

55. Приведите примеры натурных моделей.

56. К какому типу моделей относятся графики?

- а) стенды;
- б) аналоговые;
- в) динамические.

57. Как классифицируют математические модели?

- а) любые символьные модели;
- б) модели в форме алгебраических уравнений; модели в форме трансцендентных уравнений, дифференциальные модели в форме частных производных;
- в) только аналоговые модели.

58. При классификации по какому признаку выделяют статистические модели?

- а) по форме выражения;
- б) по способу представления;
- в) по способу получения.

59. Чем аналитические модели отличаются от эмпирических?

- а) при получении эмпирических моделей используется известный закон изменения величин;
- б) знанием физики процессов, происходящих в системе;
- в) количеством экспериментально полученных данных.

60. Приведите примеры известных законов, полученных эмпирическим путем.

61. Запишите матрицу планирования полного факторного эксперимента 2^3 .

62. Зачем применяют при планировании эксперимента дробные реплики?

63. Основные методы планирования однофакторного экстремального эксперимента

64. Алгоритм расчета коэффициентов уравнения регрессии полного факторного эксперимента.

65. Методы планирования экстремального многофакторного эксперимента.

66. Переход от натуральных переменных к кодированным.

67. Переход от кодированных переменных к натуральным.

68. Назовите основной признак, определяющий сходство между моделью и действительностью?

- а) описание аналогичных процессов;

б) рассмотрение аналогичных величин;

в) истинность моделей.

69. Как называют модель, с помощью которой успешно достигается поставленная цель?

а) истинная модель, б) адекватная поставленной цели; в) приближенная модель.

70. Почему модель называют адекватной поставленной цели?

а) можно говорить просто «адекватная модель»; б) требования, предъявляемые к модели, выполнены не безмерно, а лишь в той мере, которая достаточна для достижения цели; в) так можно называть любую модель.

71. Что такое остаток модели?

72. Алгоритм процесса сравнения параметров двух эмпирических уравнений регрессии.

73. Проверка адекватности линейной модели экспериментальным данным по критерию Фишера.

74. Запишите матрицу планирования полного факторного эксперимента 2^3 .

75. Зачем применяют при планировании эксперимента дробные реплики

76. Приведите примеры натуральных моделей.

77. К какому типу моделей относятся графики?

78. Методы планирования экстремального многофакторного эксперимента.

79. Переход от натуральных переменных к кодированным.

80. Как должны быть распределены остатки для модели, адекватной экспериментальным данным?

81. Дифракционные методы исследования атомной структуры вещества это

- исследование структуры с помощью металлографического микроскопа
- рентгено, - электроно и нейтронографические методы
- методы, основанные на использовании акустических волн

82. На каком основном уравнении базируются расчеты в современных дифракционных методах исследования структуры

- уравнение Лауэ
- уравнение Вульфа-Брэггов
- уравнение Брэгга-Брентанно

83. От чего зависит длина волны характеристического рентгеновского спектра

- от материала анода
- от напряжения на рентгеновской трубке
- от материала исследуемого вещества

84. Рентгеновские лучи какой серии используют в рентгеноструктурном анализе

- L
- K
- M
- N

85. Электронография это:

- метод, в котором используется дифракция рентгеновских лучей
- метод, в котором используется дифракция электронов
- метод, в котором используется дифракция нейтронов

86. Рентгеновские лучи представляют собой

- электромагнитные волны
- акустические волны
- механические колебания

87. Длина волны рентгеновского излучения

- соизмерима с межатомным расстоянием в кристаллическом веществе

- значительно больше межатомного расстояния

88. Для рентгеновских лучей характерна

- способность зеркально отражаться от плоских поверхностей
- способность закономерно отклоняться от первоначального направления
- способность выбивать из атомов электроны
- преломляться при прохождении через вещество

89. КПД рентгеновской трубки составляет

- 90%
- 1%
- 20%
- 5%

90. Регистрация рентгеновского излучения основана

- на способности рентгеновских лучей выбивать электроны из атомов
- на том, что рентгеновские лучи видимы.

91. Определение угла дифракции по рентгенограмме или дифрактограмме позволяет рассчитать

- период кристаллической решетки
- определить тип кристаллической решетки
- определить набор значений межплоскостных расстояний

92. Какие данные необходимы для расчета периода кристаллической решетки

- угол дифракции
- межплоскостное расстояние
- угол дифракции линии и ее индексы интерференции, длина волны рентгеновского излучения

93. Какой параметр необходимо определить при проведении качественного фазового анализа

- период кристаллической решетки
- определить набор значений межплоскостных расстояний d/n
- точное значение угла дифракции

94. Чем обусловлено уширение дифракционной линии

- факторами, связанными с неидеальностью условий съемки
- факторами связанными с реальной структурой
- факторами, связанными с неидеальностью условий съемки, факторами связанными с реальной структурой

95. Что позволяет определить знание индексов интерференции HKL

- величину напряжений 1 рода
- тип решетки
- тип и период кристаллической решетки

96. В чем состоит принципиальное различие в регистрации рентгенограмм и дифрактограмм

- различий нет, регистрация одинакова
- дифрактограммы регистрируют на рентгеновскую пленку, рентгенограммы с помощью счетчиков рентгеновских квантов
- дифрактограммы регистрируют с помощью счетчиков рентгеновских квантов, рентгенограммы фотометодом

97. Излучение со сплошным спектром обусловлено

- торможением электронов при попадании их на анод
- выбором материала анода
- напряжением на рентгеновской трубке

98. От чего зависит длина волны характеристического рентгеновского спектра

- от материала анода
- от напряжения на рентгеновской трубке
- от материала исследуемого вещества

99. Чем обусловлено ослабление рентгеновских лучей при прохождении их через вещество

- рассеянием
- поглощением
- рассеянием и поглощением

100. Рентгеновские лучи какой серии используют в рентгеноструктурном анализе

- L
- K
- M

N.

101. Укажите последовательность решения задачи индифференцирования

- определить угол дифракции, параметр решетки
- определить угол дифракции, индексы интерференции

102. От чего зависит погрешность измерения периода кристаллической решетки

- от длины волны используемого рентгеновского излучения
- от точности вычисления индексов интерференции

103. Какие условия необходимо соблюдать для уменьшения погрешности в определении периода кристаллической решетки

- точнее измерять угол дифракции
- точнее измерять угол дифракции, рассчитывать период по линиям снятым под углами близкими к 90 градусам
- использовать более жесткое рентгеновское излучение

104. Какую зависимость обнаруживает суммарная ошибка в определении периода кристаллической решетки от угла дифракции

- линейную
- не линейную
- параболическую

105. Какой метод электронно - оптического анализа дает возможность получать изображение внутренней структуры:

- Рентгеноспектральный микроанализ;
- Просвечивающая электронная микроскопия;
- Электронография;
- Оже – электронная микроскопия.

106. Каков принцип подбора материала поглощающего фильтра

- порядковый номер материала фильтра в таблице Менделеева должен быть на единицу меньше номера материала анода
- порядковый номер материала фильтра должен быть больше материала фильтра
- порядковый номер материала фильтра и анода одинаковы

107. Как используют спектры поглощения

- в рентгеноструктурном анализе
- в рентгеноспектральном анализе для анализа элементного состава

108. Как называется рассеянное без изменения длины волны рентгеновское излучение

- не когерентное
- когерентное

109. На каком основном уравнении базируются расчеты в современных дифракционных методах исследования структуры

- уравнение Лауэ
- уравнение Вульфа- Брэггов

- уравнение Брэгга-Брентанно

110. Запишите линию с индексами HKL являющуюся отражением четвертого порядка от плоскостей (100)

- 411
- 400

444

111. Для рентгеновских лучей характерна

- способность зеркально отражаться от плоских поверхностей
- способность закономерно отклоняться от первоначального направления
- способность выбивать из атомов электроны
- преломляться при прохождении через вещество

112. Чем обусловлено ослабление рентгеновских лучей при прохождении их через вещество

- рассеянием
- поглощением
- рассеянием и поглощением

113. Укажите правильно соответствие: результат взаимодействия быстрых электронов с исследуемым объектом - Метод электронно- оптического анализа:

- Поглощенные электроны – химический анализ монокристаллов;
- Вторичные электроны – изображение областей разного элементного состава;
- Отраженные (обратно рассеянные электроны) –изображение областей разного элементного состава.

114. Какой метод электронно - оптического анализа дает возможность получать изображение внутренней структуры:

- Рентгеноспектральный микроанализ;
- Просвечивающая электронная микроскопия;
- Электронография;
- Оже – электронная микроскопия.

115. Метод Лауэ рентгеноструктурного анализа реализуется

- съемкой неподвижного монокристалла в полихроматическом излучении
- съемкой вращающегося монокристалла в монохроматическом излучении
- съемкой неподвижного поликристаллического вещества в монохроматическом излучении

116. Отраженные от поликристаллического вещества рентгеновские лучи образуют конус с углом раствора

- θ
- 2θ
- 4θ

117. Какие отражения (линии) гасятся при дифракции на ОЦК решетке

- с нечетной суммой индексов интерференции
- с четной суммой индексов интерференции
- индексы с числами разной четности

118. Какие отражения (линии) гасятся при дифракции на ГЦК решетке

- с нечетной суммой индексов интерференции
- с четной суммой индексов интерференции
- отражения, среди индексов которых есть числа разной четности

119. Метод Лауэ рентгеноструктурного анализа реализуется

- съемкой неподвижного монокристалла в полихроматическом излучении
- съемкой вращающегося монокристалла в монохроматическом излучении
- съемкой неподвижного поликристаллического вещества в монохроматическом излучении

120. Метод вращения в рентгеноструктурном анализе реализуется
- съемкой неподвижного монокристалла в полихроматическом излучении
 - съемкой вращающегося монокристалла в монохроматическом излучении
 - съемкой неподвижного поликристаллического вещества в монохроматическом излучении.
121. От чего зависит интенсивность вторичных электронов:
- От среднего порядкового номера зондируемого участка ;
 - От наклона поверхности к первичному электронному пучку;
 - От толщины зондируемого участка.
122. Методом гомологических пар в закаленной стали определяют
- количество мартенсита
 - количество феррита
 - количество остаточного аустенита
123. Чем обусловлено уширение дифракционной линии
- факторами, связанными с неидеальностью условий съемки
 - факторами связанными с реальной структурой
 - факторами, связанными с неидеальностью условий съемки, факторами связанными с реальной структурой
124. Рентгеноспектральный анализ используется
- для определения периода кристаллической решетки
 - для определения химического состава вещества
 - для определения фазового состава
125. Светлопольным изображением в ПЭМ называется:
- Изображение полученное прохождением прямого пучка через апертурную диафрагму;
 - Изображение полученное прохождением дифрагированного пучка через апертурную диафрагму;
 - Изображение полученное прохождением одновременно прямого и дифрагированного пучка через апертурную диафрагму;
126. Какие существуют способы регистрации дифракционной картины с помощью дифрактометра
- на фотографической рентгеновской пленке
 - на диаграммной ленте потенциометра
 - регистрация интенсивности при шаговом сканировании
 - на диаграммной ленте потенциометра и регистрация интенсивности при шаговом сканировании
127. Интегральная интенсивность это
- величина интенсивности в точном вульф-брэгговском положении кристалла
 - площадь под кривой распределения интенсивности вблизи отражающего положения
- ...
128. Какое рентгеновское излучение используется для получения дифрактограмм и рентгенограмм от поликристаллических материалов
- полихроматическое
 - монохроматическое
 - полихроматическое и монохроматическое
129. Отраженные от поликристаллического вещества рентгеновские лучи образуют конус с углом раствора
- θ
 - 2θ
 - 4θ
130. Определение угла дифракции по рентгенограмме или дифрактограмме позволяет

рассчитать

- период кристаллической решетки
 - определить тип кристаллической решетки
- определить набор значений межплоскостных расстояний.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения технологической практики используется материально-техническая база кафедры физики металлов и материаловедения, ее аудиторный фонд, соответствующий действующим санитарным, противопожарным нормам и требованиям к технике безопасности.

Кафедра обладает парком специализированного оборудования (микротвердомеры ПМТ-3, металлографические и оптические микроскопы, электрические печи и др.) и компьютерным классом со специализированным программным обеспечением, позволяющими проводить практику. Компьютерный класс с выходом в сеть «Интернет» позволяет обеспечить свободный доступ обучающихся к вычислительной технике для ее широкого применения при работе над поставленными на практике задачами.

10 Перечень учебной литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Физическое материаловедение : учебник для вузов : в 7 т. / НИЯУ МИФИ ; под общ. ред. Б. А. Калина .— 2-е изд., перераб. / Г. Н. Елманов [и др.] .— Москва, 2012 .— 763 с.
2. Абрикосов, А. А. Основы теории металлов : учеб. пособие / А. А. Абрикосов.— М. : Физматлит, 2010 .— 599 с.
3. Технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении) : учебник для вузов : в 4 ч. / под общ. ред. Э. М. Соколова, С. А. Васина, Г. Г. Дубенского .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2007. Ч. 1: Машиностроительные материалы / Е. М. Гринберг, Г. В. Маркова, В. А. Алферов .— 2007 .— 475 с.
4. Гуляев, А. П. Металловедение: учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев .— 7-е изд., перераб. и доп. — М.: Альянс, 2011 .— 644 с.
5. Материаловедение в машиностроении и промышленных технологиях: учеб.-справ. руководство / В.А. Струк [и др.]. — Долгопрудный: Интеллект, 2010. — 536 с.
6. Волков Г.М. Материаловедение: учебник для вузов/Г.М.Волков,, В.М.Зуев. – 2-е изд. перераб. – М.: Академия, 2012. – 447 с.
7. Солнцев, Ю.П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, В.Ю. Пириайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118630> (дата обращения: 06.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Материаловедение в машиностроении и промышленных технологиях: учеб.-справ. руководство / В. А. Струк [и др.]. — Долгопрудный: Интеллект, 2010. — 536 с.

2. Основы технологии и прогрессивные методы термической обработки : учеб. пособие для вузов / И. А. Гончаренко [и др.]; ТулГУ; Акад. проблем качества РФ.— Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. — 200 с.

3. Материаловедение: учебник для вузов/Б.Н. Арзамасов [и др.]; под общ. ред.: Б.Н. Арзамасов, Г.Г.Мухина.- 7-е изд., перераб.—М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2005. — 648 с.

4. Выбор материалов для деталей машин: методическое пособие/ И.В.Тихонова, С.И.Архангельский, Е.М.Гринберг, Н.Е.Стариков, А.Е.Гвоздев; под ред. Е.М. Гринберга. Тула: Тул. гос. ун-т, 2010. - 99 с.

5. Металловедение и термическая обработка металлов, - М: Машиностроение. – На рус.яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно.

6. Материаловедение: научно-технический и производственный журнал. – М.: ООО «Наука и технология». - На рус.яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно.

7. Заводская лаборатория, Диагностика материалов. – М.: ТЕСТ-ЗЛ. - На рус.яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно.

8. Физика металлов и материаловедение /РАН. – М.: Наука. - На рус.яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Видеолекции по актуальным вопросам современного материаловедения // Режим доступа: <http://univertv.ru/video/fizika/materialovedenie/?mark=science1> //, свободный. – Загл. с экрана.

2. База данных микроструктур металлов и сплавов «Микроструктура» // Режим доступа <http://microstructure.ru/> //, свободный. – Загл. с экрана.

3. ЭБС издательства «Юрайт» // Режим доступа <http://www.biblio-online.ru/> , безлимитный до 07.07.2016. – Загл. с экрана.

4. ЭБС IPRbooks // Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/> , регистрация по единому паролю до 13.07.2016. – Загл. с экрана.

5. ЭБС «Библиотех» // Режим доступа <http://www.bibliotech.ru/ebs-bibliotech> , по паролю (в локальной сети). до 31.12.2016. – Загл. с экрана.

6. Электронные журналы НЭБ eLibrary.ru // Режим доступа <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, безлимитный. – Загл. с экрана.

11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Текстовый редактор (например, Microsoft Word, OpenOffice Writer, Лексикон и т.д.);
2. Векторные редакторы (например, LibreOffice Draw и Inkscape);
3. Программы для создания архивов (например, WinRar, Атлансис Архиватор и т.д.);
4. Пакет офисных приложений «МойОфис».