

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский технологический
университет «МИСиС»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

М.Р. Филонов

« 03 » сентября 2018 г.

Проректор по учебной работе

В.Л. Петров

« 03 » сентября 2018 г.



**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки/специальность
22.06.01 «Технологии материалов»

Направленность (профиль)/специализация
«Обработка металлов давлением»

Форма обучения
очная

Квалификация (степень) выпускника аспирантуры
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Москва 2018

ДИРЕКТОР

ИГНАТОВ А.С.

1. Общая характеристика государственной итоговой аттестации

1.1 Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям стандартов ФГОС ВО по направлению 22.06.01 Технологии материалов (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

1.2 Основные задачи государственной итоговой аттестации направлены на формирование и проверку освоения следующих компетенций:

УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
ОПК-1	способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии
ОПК-2	способностью и готовностью разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
ОПК-3	способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества
ОПК-4	способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности
ОПК-5	способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития

	материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии
ОПК-6	способностью и готовностью выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
ОПК-7	способностью и готовностью вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей
ОПК-8	способностью и готовностью обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады
ОПК-9	способностью и готовностью разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
ОПК-10	способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов
ОПК-11	способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов
ОПК-12	способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий
ОПК-13	способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
ОПК-14	способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий
ОПК-15	способностью и готовностью разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ
ОПК-16	способностью и готовностью организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества
ОГТК-17	способностью и готовностью руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований
ОПК-18	способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
ОПК-19	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

ПК-1	углубленно знает теоретические и технологические основы получения порошковых и композиционных материалов, покрытий и изделий на их основе владеет навыками прогнозирования и исследования свойств различных видов порошковых, композиционных материалов и покрытий способен применять полученные знания для решения задач в области разработки, изготовления, применения и тестирования изделий порошковой металлургии
ПК-2	способен использовать современные представления на о материалах при анализе влияния микро- и нано- масштаба на механические, физические, поверхностные и другие свойства материалов применять углубленные знания о специфике различных типов наночастиц и нанобъектов, основных подходах к синтезу наноструктур и методах их исследования на практике
ПК-3	углубленно знает физико-химические и технологические основы процессов получения керамических и композиционных материалов владеет методами исследования, прогнозирования и регулирования их основных физических и эксплуатационных характеристик

1.3 Формы проведения государственной итоговой аттестации

ПК-4	углубленно знает физико-химические основы поверхностных явлений и процессов, протекающих на границах раздела фаз способен использовать современные представления о структуре и свойствах дисперсных систем, о влиянии микро- и нано- масштаба на свойства материалов для анализа задач фундаментального материаловедения и технологии новых материалов .
ПК-5	готовность к организации научной деятельности по специальности
ПК-6	готовность к педагогической деятельности в области технологии материалов
ПК-7	способность самостоятельно планировать эксперимент, проводить его в соответствии с намеченным планом, обрабатывать экспериментальные данные с использованием современных компьютерных программ
ПК-8	способность анализировать результаты моделирования процессов, оценивать пределы их применения и прогнозировать использование в технологиях черной и цветной металлургии
ПК-9	способность разрабатывать новые и совершенствовать, оптимизировать существующие технологические процессы в металлургии черных, цветных и редких металлов
ПК-10	готовность самостоятельно проводить научно-исследовательскую работу и получать научные результаты, удовлетворяющие установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 05.16.02 "Металлургия черных, цветных и редких металлов"
ПК-11	способность разработать курс (дисциплину) по тематике профиля подготовки на основе литературных источников, результатов научных исследований, в том числе, собственных

ГИА проводится в форме:

- государственного экзамена;
- представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

1.4 Объем государственной итоговой аттестации в ЗЕ

В соответствии с ФГОС ВО по направлению 22.06.01 «Технологии материалов» в Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входят: сдача государственного экзамена и научный доклад об основных результатах подготовленной научной квалификационной работы.

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц (324 часа).

Вид ГИА	Трудоемкость (з.е. / часы)	Семестры
1. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	1,5 з.е. / 54 часа	8
2. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).	7,5з.е. / 270 часов	8

1.5 Особенности проведения ГИА

Язык, на котором проводится ГИА – русский.

2 Структура и содержание государственной итоговой аттестации

2.1 Государственный экзамен

Государственный экзамен проводится по дисциплинам, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

2.1.1 Государственный экзамен проводится письменно.

2.1.2 Состав учебных дисциплин, включенных в программу государственного экзамена:

- История и философия науки.
- Технология материалов
- Педагогика высшей школы.
- Актуальные проблемы термопластической обработки металлов и сплавов
- Прикладная вычислительная термодинамика
- Термодеформационные технологии получения металлов и сплавов с высокими эксплуатационными свойствами
- Теоретические основы и средства моделирования процессов ОМД
- Современные проблемы в металлургии и обработки металлов давлением
- Педагогическая практика

2.1.3 Контрольные вопросы к экзамену:

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

1. Философия науки в историческом развитии и социокультурном контексте.
2. Преднаука и две стратегии порождения научных знаний.
3. Становление первых форм теоретического знания в античной культуре. Эпистеме и докса.
4. Роль христианской теологии в формировании философии и науки в средние века. Вера и разум.
5. Особые формы знания в средние века: алхимия, астрология и магия.
6. Формирования идеалов классической науки в философии Нового времени. Эмпиризм и рационализм (Ф. Бэкон и Р. Декарт).
7. Философия науки в немецкой классической философии (И. Кант и Ф. Гегель).
8. Позитивистская традиция в философии науки. Этапы развития позитивизма в XIX-XX веках.
9. Постпозитивистская традиция в западной философии науки. (Концепции науки К. Поппера, И. Лакатоса, Т. Куна, П. Фейерабенда, М. Полани).
10. Многообразие форм познавательной деятельности. Особенности научного познания.
11. Три аспекта бытия науки: наука как познавательная деятельность, как социальный институт, как особая сфера культуры.
12. Понятие науки, ее предмет, структура и функции. Типы научного знания.
13. Всеобщие методы научного познания. Диалектика и метафизика.
14. Сущность, структура и методы эмпирического познания.
15. Сущность, структура и методы теоретического исследования.
16. Понятие творчества. Идеалы и нормы научного творчества.
17. Понятие научной теории. Классический и неклассический варианты формирования научной теории.
18. Понятие научной истины. Основные и дополнительные критерии истины.
19. Научная истина в окружении паранаучного знания. Пределы научности в познании мира, общества и человека.
20. Научные традиции и научные революции. Глобальные революции и типы научной рациональности: классический, неклассический и постнеклассический.
21. Основные модели развития науки: кумулятивизм и антикумулятивизм, интернализм и экстернализм.
22. Философские основания науки. Функции философии в научном познании.
23. Этические проблемы науки в начале XXI в. Социальная ответственность ученого и свобода научного исследования.
24. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд).
25. Наука и мировоззрение. Научная картина мира в исторической динамике.
26. Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм в XX-XXI веках.

27. Современные процессы интеграции и дифференциации наук.
28. Наука как социальный институт. Научные сообщества и научные школы в исторической динамике. Научные школы НИТУ «МИСиС».
29. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.
30. Взаимоотношение науки с государственной властью. Проблема государственного регулирования науки.

Основная литература

1. Берков В.Ф. Философия и методология науки. Минск, 2004.
 2. Западная философия: итоги тысячелетия: антология. М., 1997.
 3. Зотов А.Ф. Современная западная философия. М., 2001.
 4. История философии: Запад Россия Восток: в 4 кн. Кн. 4. Философия XX века. М., 1999.
 5. История философии: учебник / под ред. ч. С. Кирвеля. Минск, 2001.
- Дополнительная литература

Дополнительная литература

1. Йолон П.Ф. Система теоретического знания // Логика научного исследования, - С.64.
2. Кохановский В. П. "Философия и методология науки"

ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ

1. Анализ технических решений по направленностям* технологий материалов.
2. Анализ перспектив развития направленностей технологий материалов.
3. Проведите анализ влияния развития направленностей технологий материалов на:
 - а) общество;
 - б) экономику;
 - в) экологию.
4. Варианты взаимодействия направленностей технологий материалов для решения научных и технических задач.

*Направленности технологий материалов:

1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.
2. Физико-химия процессов и материалов.
3. Физико-химия наноматериалов.
4. Функциональные материалы.
5. Модифицирование поверхности и защита от коррозии.
6. Инжиниринг металлургического оборудования и технологий.

7. Металловедение цветных металлов и сплавов.
8. Технология минерального сырья.
9. Сплавы с памятью формы.
10. Производство изделий с наноструктурированным состоянием.
11. Обработка металлов давлением.
12. Металлургия цветных, редких и благородных металлов.
13. Теплофизика и экология металлургического производства.
14. Литейные технологии и перспективные материалы.
15. Металлургия вторичных ресурсов.
16. Экстракция черных металлов.
17. Теория пирометаллургических процессов.
18. Термохимия материалов и термодинамическое моделирование.
19. Теория и технология получения металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах.
20. Математическое моделирование процессов получения металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах.
21. Переработка техногенных материалов и вторичных ресурсов экологически чистыми технологиями.
22. Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Основная литература

1. Пожидаева, Татьяна Павловна. Материаловедение: учебник для студентов вузов / Т. П. Пожидаева. - М. : Академия, 2013. - 352 с.

Дополнительная литература

1. Еланский, Г.Н. Основы производства и обработки металлов [Текст]: учебник / Г.Н. Еланский, Б.В. Линчевский, А.А. Кальменев. — М.: Машиностроение, 2005.-425 с.

ПЕДАГОГИКА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

1. Понятие и сущность педагогики как науки. Предмет педагогики.
2. Основные понятия педагогической науки. Педагогическая теория, понятие и сущность
3. Понятие педагогической системы и ее сущность
4. Дидактика. Основные требования к современным образовательным технологиям. Дидактические системы.
5. «Педагогическая технология», «технология обучения», «образовательная технология».
6. Педагогическая деятельность. Виды педагогической деятельности в современной высшей школе. Этапы и формы педагогического проектирования
7. Предмет, цели и задачи образования. Принципы современного образования.
8. Педагогическая проблема, педагогическая задача и педагогическая ситуация

9. Педагогический процесс и его элементы
10. Понятие компетентностного подхода
11. Понятие образовательной среды. Типы образовательной среды, компоненты образовательной среды
12. Методы и средства педагогической деятельности. Основные педагогические средства
13. Нормативноправовая база образования в РФ
14. Предмет, цели и задачи образования. Принципы современного образования
15. Традиционное и инновационное образование. Инновационные образовательные технологии.
16. Деятельностно ориентированные технологии. Технологии обучения в сотрудничестве
17. Правила выдвижения познавательных задач в современной дидактике
18. Современные образовательные технологии, сущность, особенности и признаки.
19. Технологии активного обучения.
20. Имитационные и неимитационные технологии. Технологии активного деятельностного типа.
21. Технологии проблемного обучения. Технология ситуационного обучения.
22. Современные образовательные технологии, сущность, особенности и признаки
23. Особенности развития высшего образования в конце XX-начале XXI века. Состояние высшего образования в РФ. Особенности современного образования. Технологизация образования
24. Основные проблемы современного образования. Педагогика высшего образования. Цели и задачи.
25. Учебная деятельность в высшей школе. Управление процессом обучения в высшей школе
26. Особенности дидактики высшей школы. Задачи дидактики высшей школы. Принципы дидактики высшей школы
27. Методы обучения. Понятия и классификация. Классификация методов обучения в педагогике высшей школы. Классификация средств обучения в инженерном образовании
28. Образовательный стандарт высшего образования: понятие, сущность, требования
29. Профессиональная подготовка преподавателя высшей школы
30. Способы конструирования и структурирования содержания образования в высшей школе
31. Образовательные технологии высшей школы
32. Преподавание в инженерном вузе. Особенности инженерной педагогики. Особенности обучения техническим дисциплинам. Использование визуальных средств в инженерном образовании.
33. Ключевые группы качеств студента и критерии их оценки
34. Фонд оценочных средств в высшей школе

Основная литература

1. Кудряшева, Л. А. Педагогика и психология/Кудряшева Л.А. – М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015.
2. Трайнев, В. А. Новые информационные коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс] / В. А. Трайнев, В. Ю. Теплышев, И. В. Трайнев. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация “Дашков и К°”, 2013. – 320 с.

Дополнительная литература

1. Основы педагогического мастерства и профессионального саморазвития: Учебное пособие / С.Д. Якушева. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 416 с.
2. Резник С. Д. Аспирант вуза [Текст] : технологии научного творчества и педагогической деятельности / С. Д. Резник. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 518 с.
3. Федотова Е. Л. Информационные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 336 с.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕРМОПЛАСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

- 1) Методика проектирования очага деформации прошивного стана
- 2) Анализ деформационных параметров процесса раскатки труб на непрерывном стане с двух- и трехвалковыми калибрами
- 3) Анализ энергосиловых параметров процесса раскатки труб на непрерывном стане
- 4) Анализ скоростных режимов раскатки труб на плавающей и контролируемо-перемещаемой оправках
- 5) Современный трубопрокатный агрегат для получения труб повышенной точности
- 6) Минитрубопрокатный агрегат для получения труб машиностроительного сортамента
- 7) Состав и расположение технологического оборудования для производства сварных труб малого и среднего сортамента в линиях непрерывных ТЭСА.
- 8) Технология производства труб. Математическая модель очага формовки при получении труб непрерывной формовкой.
- 9) Скоростной и силовой режимы работы формовочно-сварочного, редуционного и калибровочного станов
- 10) Особенности технологии в процессах формовки, сварки, калибровки, профилирования и редуцирования; методики расчета калибровки и рабочего инструмента специализированных станов ТЭСА
- 11) Оборудование для формовки, сварки, калибровки и редуцирования труб в линии ТЭСА. Расчётные методики оценки усилия формовки, калибровки и редуцирования.
- 12) Особенности различных способов сварки и подготовка сменной оснастки для сварки: ТВЧ; АДС; контактной; индукционной; электронно-лучевой; плазменной.
- 13) Технология и оборудование литейно-прокатного комплекса производства трубных заготовок для горячекатаных труб. Виды

- металлургических дефектов.
- 14) Технология и оборудование производства листового проката для сварных труб. Виды металлургических дефектов.
 - 15) Расчет и компоновка модуля для производства трубной заготовки на основе станов винтовой прокатки.
 - 16) Технология производства осевых полых заготовок. Компьютерное моделирование очага деформации прошивного стана винтовой прокатки.
 - 17) Современные технологии и оборудование для производства осесимметричных изделий (типа дисков, железнодорожных колес и др.).
 - 18) Компьютерное моделирование очагов деформации при производстве осесимметричных изделий типа дисков и колес.

Основная литература

- 1 В.Н. Данченко, А.П. Коликов, Б.А. Романцев, С.В. Самусев Технология трубного производства: Учебник для вузов М.: Интермет Инжиниринг, 637с. 2002
- 2 Б.А. Романцев, А.В. Гончарук, Н.М. Вавилкин, С.В. Самусев Трубное производство: Учебник для вузов М.: Изд. Дом МИСиС, 960 с. 2011
- 3 Ю.Ф. Шевакин, А.П. Коликов, В.П. Романенко, С.В. Самусев Машины и агрегаты для производства стальных труб: учебное пособие для вузов М.: Интермет Инжиниринг, – С.388. 2007
- 4 Г.Н. Еланский Разливка и кристаллизация стали. Учебное пособие. М.: МГВМИ, –192 с. 2010

Дополнительная литература

- 1 С.В. Самусев, А.Н. Фортунатов, Н.А. Фролова, Н.Г. Пашков Методы расчета калибровок инструмента и энергосиловых параметров процесса производства сварных труб в линии прессов и ТЭСА: сборник задач/– ВФ МИСиС, 2006 – 155с.
- 2 С.В. Самусев, А.Н. Фортунатов, Д.В. Захаров, А.М. Исаева Расчет технических параметров процессов непрерывного профилирования и редуцирования сварных труб в линии ТЭСА: сборник задач ВФ МИСиС, - 147с. 2007
- 3 С.В. Самусев, А.Н. Фортунатов, А.И. Макарова Расчет технологических параметров и оборудования для различных компоновок непрерывных ТЭСА: сборник задач ВФ МИСиС, - 336 с. 2009
- 4 С.В. Самусев, А.Н. Фортунатов, Н.В. Овчарова Теория, технология и оборудование для производства прямошовных сварных труб большого диаметра в линии ТЭСА – 1420 мм: учебное пособие для практических занятий ВФ МИСиС, -127с. 2010
- 5 С.В. Самусев, А.Н. Фортунатов Методы расчета напряженно-деформированного состояния при производстве сварных труб в линии ТЭСА: сборник задач ВФ МИСиС, -136с. 2008
- 6 В.П. Романенко В.А. Тюрин А.С. Фомин Машины, агрегаты и производство железнодорожных колес и кольцеобразных профильных изделий. Учебное пособие. В: ВФ МИСиС. -117с. 2006
- 7 В.П. Романенко Е.А. Харитонов М.А. Волков Оборудование комплексов для производства железнодорожных колес (технологические и прочностные расчеты). Учебное пособие. Выкса: Выксунский филиал НИТУ «МИСиС» - 171с. 2010

ПРИКЛАДНАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

- 1.Энтальпия, энтропия, активность, химический потенциал, движущая сила. Закон Гесса
- Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Третий закон термодинамики.
- Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса. Давление пара над раствором.
- 2.Правило фаз. Однокомпонентные диаграммы состояния. Диаграммы состояния двойных систем. Правило рычага. Диаграммы состояния тройных систем, политермические и изотермические разрезы, проекции поверхностей ликвидуса и солидуса.
- 3.Закон Рауля. Растворы: идеальные, разбавленные, регулярные.
- 4.Типичные кристаллические решетки металлов. Кристаллографические плоскости и направления с наибольшей плотностью упаковки атомов в кубической и гексагональных решетках.
5. Типы твердых растворов: твердые растворы замещения, внедрения и вычитания.
- 6.Факторы влияющие на растворимость в твёрдом состоянии (правила Юм-Розери)
- 7.Структура и химический состав интерметаллических соединений.
- 8.Соединения с широкой областью гомогенности: электронные соединения, фазы Лавеса, фазы с широкой областью гомогенности образованные переходными металлами.
- 9.Классификация дефектов. Вакансии, подвижность вакансий и самодиффузия. Дислокации, взаимодействие дислокаций, поперечное скольжение и переползание. Дефекты упаковки. 10.Сегрегации примесей на дислокациях и дефектах упаковки. Строение границ зерен и субзерен. Миграция границ, влияние на нее примесей и включений.
- 11.Кристаллизация расплава, гомогенное и гетерогенное зарождение кристаллов. Кривые Таммана. Макро- и микроструктура литого металла. Модифицирование. Ликвация. Эвтектическая кристаллизация, строение эвтектик. Бездиффузионная кристаллизация.
- 12.Зарождение при фазовых превращениях в твердом состоянии, взаимная ориентировка фаз, принцип структурного и размерного соответствия. Строение и механизм движения межфазной границы при росте кристаллов в твердом состоянии, сдвиговое и нормальное превращение. 13.Особенности мартенситного превращения.
- 14.Фазовые переходы I и II рода.
- 15.Химическое и магнитное упорядочение, магнитные переходы. Температуры Кюри и Нееля.
- 16.Фазовые превращения при нагреве, растворение частиц второй фазы, гомогенизация.
- 17.Термокинетические кривые.
- 18.Механизмы диффузии
- 19.Коэффициенты диффузии
- 20.Химическая диффузия
- 21.Классификация видов термической обработки. Гомогенизационный отжиг. Дорекристаллизационный и рекристаллизационный отжиг. Отжиг для

уменьшения остаточных напряжений. Закалка, старение и отпуск. Термомеханическая обработка. Химико-термическая обработка. Сущность и назначение каждого вида термической обработки, основные закономерности изменения структуры и свойств.

22.Световая и электронная микроскопия (растровая и просвечивающая). Методы локального химического анализа.

23.Рентгенографический и электроннографический фазовый анализ.

24.Калориметрические исследования: классификация калориметров, калориметрия растворения, калориметрия сброса, калориметрия прямой реакции.

25.Дифференциальная сканирующая калориметрия и ДТА : Термический анализ, измерения теплоемкости.

26.Использование диффузионных пар для анализа фазовых равновесий.

27.Построение фазовых диаграмм керамических систем

28.Построение диаграмм состояния для систем с летучими или быстро реагирующими элементами

29.Минимизация энергии Гиббса. Метод равенства потенциалов.

30.Calphad метод. Термодинамическое описание. Данные для чистых элементов.

31.Моделирование стехиометрического соединения. Моделирование твердых растворов.

32.Моделирование жидкой фазы. Моделирование ионных соединений. Моделирование газовой фазы.

Основная литература

1. А. М. Захаров. Диаграммы состояния двойных и тройных систем. М., Металлургия, 1978 г

2. И. И. Новиков. Дефекты кристаллического строения металлов. М., Металлургия, 1983 г.

3. W.J. Boettinger; U.R. Kattner; Kil Won Moon; J. Perepezko; NIST Recommended Practice Guide: DTA and Heat-Flux DSC Measurements of Alloy Melting and Freezing

4. Robert W. Cahn and Peter Haasen Physical Metallurgy 4th ed. Elsevier Science 1996

5. A Prince Alloy Phase Equilibria Elsevier Pub. Co., 1966

6. O.Kubaschewski, C.B.Alcock and P.J.Spencer, Materials Thermochemistry, Pergamon Press 6th edition

7. ИА Кисилева, ЛП Огородова. Термохимия минералов и неорганических материалов Москва, Научный мир, 1997 256стр.

8. H Lukas, S. Fries, B. Sundman. Computational Thermodynamics:The Calphad Method. Cambridge University Press, 2007

9. Б. Г. Лившиц. Металлография, М., Металлургия, 1971 г

10.[B.Bokstein, M.Mendelev, D.J.Srolovitz "Thermodynamics & Kinetics in Materials Science"](#), Oxford Univ.Press, 2005;

11. ИИ Новиков. Теория термической обработки. М: Металлургия 1986

Дополнительная литература

1.М Hillert. Phase Equilibria, Phase Diagrams and Phase Transformations: Their

Thermodynamic Basis. Cambridge University Press, 1998

2. N. Saunders, A.P. Miodownik CALPHAD (Calculation of Phase Diagrams): A Comprehensive Guide. Pergamon 1998

3. Уманский Я.С., Скаков Ю.А. Физика металлов. М., Атомиздат, 1978.

ТЕРМОДЕФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ С ВЫСОКИМИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ

1 Технологические параметры, определяющие структуру и механические свойства.

2 Деформационный режим прокатки на толстолистовых и широкополосовых станах.

3 Влияние деформационного режима на качество готового проката (точность, микроструктуры, механические свойства).

4 Температурный режим прокатки при производстве горячекатаной листовой стали.

5 Термическая обработка и операции отделки при производстве толстых листов

7 Особенности термомеханической обработки при горячей прокатке.

11 Требования к структуре и механическим свойствам холоднокатаной листовой стали.

12 Подготовительные операции к холодной прокатке листовой стали

13 Технологические параметры холодной прокатки. Деформационный и скоростной режимы.

14 Влияние деформационного режима холодной прокатки на структуру и механические свойства.

15 Особенности формирования структуры при отжиге в колпаковых печах и АНО.

16 Техничко-экономические преимущества рекристаллизационного отжига в колпаковых печах с водородной атмосферой

Основная литература

1 Коновалов Ю.В. Справочник прокатчика. Книга 1. Производство горячекатаных листов и полос. М.: Теплотехник 2008

2 Коновалов Ю.В. Справочник прокатчика. Книга 3. Производство холоднокатаной листовой стали. М.: Теплотехник 2008

3 Франценюк И.В., Франценюк Л.И. Современные технологии производства металлопроката на Новолипецком металлургическом комбинате. М.: ИКЦ «Академкнига» 2003

4 Беньяковский М.А., Масленников В.А. Автомобильная сталь и тонкий лист. Череповец: Издательский дом Череповец. 2007

5 Гарбер Э.А. Производство проката. Т1. Книга 1. Производство холоднокатаных полос и листов (сортамент, теория, технология, оборудование). М.: Теплотехник 2007

6 Потемкин В.К. Электронное пособие: «Основы формирования структуры и механических свойств листового проката» МИСиС 2013

Дополнительная литература

- 1 Полухин П.И., Федосов Н.М., Королев А.А и др. Прокатное производство. Изд.3-е М.:Металлургия 1982
- 2 Грудев А.П., Машкин Л.Ф., Ханин М.И Технология прокатного производства М.:Металлургия 1994
- 3 Шабалов И.П., Морозов Ю.Д., Эфрон Л.И. Стали для труб и строительных конструкций с повышенными эксплуатационными свойствами М.: ЗАО «Металлургиздат» 2003
- 4 Коцарь С.Л., Бедянский А.Д., Мухин Ю.А. Технология листопрокатного производства М.:Металлургия 1997
- 5 Вдовин К.Н., Гималетдинов Р.Х., Колокольцев В.М., Цыбров С. Прокатные валки Магнитогорск. МГТУ 2005
- 6 Потемкин В.К Лабораторный практикум МИСиС 1985
- 7 Потемкин В.К Пособие по практическим занятиям МИСиС 1983

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И СРЕДСТВА МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ОМД

- 1 Закон подобия Кирпичёва. Закон пропорциональных сопротивлений
- 2 Основы теории подобия процессов деформаций. Пластическое подобие
- 3 Динамическое подобие. Упругое подобие. Подобие сил тяжести
- 4 Тепловое подобие процессов ОМД. Кинематическое подобие процессов ОМД
- 5 Теория подобия процессов ОМД. Теория подобия процесса прокатки. Критерий подобия
- 6 Теория подобия процессов прессования,ковки и осадки
- 7 Приближённое моделирование. Принципы, законы подобия
- 8 Обеспечение кинематического и теплового подобия
- 9 Особенности моделирования при нарушении законов подобия
- 10 Силовое подобие при приближённом моделировании
- 11 Деформационное состояние при приближённом моделировании
- 12 Практика моделирования. Постановка исследований в связи с особенностями процессов ОМД
- 13 Исследование особенностей процесса прокатки на обжимных станах
- 14 Исследование особенностей процесса прокатки на листовых станах
- 15 Исследование особенностей процесса прокатки на сортопрокатных станах
- 16 Исследование особенностей процессов прессования и волочения

Основная литература

- 1 Колмогоров В.Л. Механика обработки металлов давлением. Учебник для вузов. Уральский государственный технический университет-УПИ 2001
- 2 Рыбин Ю.И., Рудской А.И., Золотов А.М. Математическое моделирование и проектирование технологических процессов обработки металлов давлением Наука 2004
- 3 Данченко В.Н., Миленин А.А., Кузьменко В.И., Гринкевич В.А.

Дополнительная литература

- 1 Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике Наука 1972
- 2 Смирнов-Аляев Г.А., Чикидовский В.П. Экспериментальные исследования в обработке металлов давлением Машиностроение 1972
- 3 Чижигов Ю.М. Теория подобия и моделирования процессов обработки металлов давлением Металлургия 1970
- 4 Смирнов В.С., Григорьев А.К., Карачунский А.Д. и др. Метод подобия в теории прокатки Наука 1971
- 5 Смирнов-Аляев Г.А. Механические основы пластической обработки металлов Машиностроение 1968
- 6 Полухин П.И., Воронцов В.К., Кудрин А.Б., Чиченев Н.А. Деформации и напряжения при обработке металлов давлением Металлургия 1974
- 7 Чиченев Н.А., Кудрин А.Б., Полухин П.И. Методы исследования процессов обработки металлов давлением Металлургия 1977
- 8 Воронцов В.К., Полухин П.И., Белевитин В.А., Бринза В.Б. Экспериментальные методы механики деформируемых твердых тел Металлургия 1990

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В МЕТАЛЛУРГИИ И ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

- 1 Новые направления в технологии производства чугуна и стали.
- 2 Физические основы процессов пластического формоизменения металлов.
- 3 Новые тенденции в получение машиностроительных профилей, фасонных объемных заготовок и изделий из листового и фасонного проката.
- 4 Сущность процесса прессования. Область применения прессования и его продукции. Преимущества и недостатки прессования.
- 5 Активные и реактивные силы. Виды наряду деформированного состояния в различных зонах прессуемой заготовки и изделия. Характерные стадии процесса.
- 6 Разновидности процесса прессования. Преимущества и недостатки прямого, обратного и СПАТ способов прессования..
- 7 Прессование труб и полых профилей в обычные и комбинированные матрицы.
- 8 Полунепрерывное и непрерывное прессование
- 9 Тепловой баланс в деформируемой заготовке. Влияние технологических параметров на температурные условия прессования.
- 10 Условия выбора температурного интервала прессования. Способы нагрева заготовок перед прессованием.
- 11 Причины неравномерного температурного поля в исходной и прессуемой заготовке. Способы регулирования температурного поля в деформируемой заготовке.

- 12 Силовые условия прямого, обратного и СПАТ процессов. Разновидности изменения силовых условий по ходу прессования при различных условиях проведения процесса.
- 13 Влияние технологических параметров на усилие прессования.
- 14 Способы выравнивания скорости течения металла в отдельные части профиля. Расчет рабочих поясков матриц и их эффективные размеры.
- 15 Этапы расчета технологических параметров процесса прессования.
- 16 Показатели деформированного состояния при прессовании.
- 17 Характер распределения деформаций в прессуемой заготовке и изделии.
- 18 Качество прессованных изделий. Точность размеров. Неравномерность поперечных размеров по длине пресс-изделия и её причины.
- 19 Основные виды и причины брака прессованных изделий. Виды пресс-утяжин и причины их образования. Отходы при прессовании.
- 20 Основные закономерности получения требуемых механических свойств при прессовании.
- 21 Неравномерность механических свойств и их выравнивание..
- 22 Особенности прессования цветных и черных металлов и сплавов.
- 23 Прессование заготовок из порошка, гранул и биметаллических изделий.
- 24 Требования к смазкам. Классификация смазок и способ их введения. Учет сил трения в силовых расчетах.
- 25 Варианты конструкций рабочего инструмента матриц, контейнеров, прессшайб и игл. Основные требования и марки сталей для их изготовления и их ориентировочная стойкость.

Основная литература

- 1а Баричко Б.В., Космацкий Я.И., Панова К.Ю. Технология процессов прессования Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ- 70 с2011.
- 2 Жаров М.В., Шлёнский А.Г. Проектирование технологических процессов прессования металлов и сплавов Учебное пособие М.: Изд-во МАТИ, - 71 с. 2009.
- 3 Беляев, С.В Довженко Н.Н., Пещанский А.С., Соколов Р.Е., Рудницкий Э.А. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Технология прессования» для магистров по направлению 150106.68 Metallургии Красноярск: СФУ, -.51 с 2007.
- 4 Ю.В. Инатович, Ю.Н. Логинов Методы расчета инструмента для прессования металлов Издательство: ГОУ ВПО УГТУ – УПИ-71с 2005

Дополнительная литература

- 1 Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М. Общая металлургия М.: ИКЦ «Академкнига», – 768с 2005
- 2 Щерба В.Н. Прессование алюминиевых сплавов М.: Интермет Инжиниринг, 768с.2001
- 3 Данченко В.Н., Миленин А.А., Головкин А.Н. Производство профилей из алюминиевых сплавов. Теория и технология. Днепропетровск:

"Системные технологии", - 448 с 2002..

4 Ерманок М.З., Фейгин В.И., Сухоруков Н.А. Прессование профилей из алюминиевых сплавов. М.: Металлургия, -264с.1977.

5 Ерманок М.З., Каган Л.С., Головинов М.Ф. Прессование труб из алюминиевых сплавов. М.: Металлургия, -240с 1976.

6 Щерба В.Н. Райтбарг Л.Х. Технология прессования металлов. М.: Металлургия, . 336с 1995

7 Гуляев Г.М. Притоматов А.Е. Дробич О.П. Верховод В.К. Прессование стальных труб и профилей М.: Металлургия, -. 192с 1973

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

Практическое задание:

Разработать план и методическое обеспечение проведения лекционного/практического/лабораторного (на выбор) занятия по дисциплине «...выбирает кафедра...» для образовательной программы «...выбирает кафедра...» со следующими характеристиками:

- указать используемую нормативную базу федерального и локального уровней;
- указать достигаемые результаты обучения на занятии;
- представить способы оценки результатов обучения на занятии;
- обосновать выбор используемых педагогических технологий;
- продемонстрировать использование информационных технологий на занятии (например, наглядные средства, моделирование, платформа дистанционного обучения **CANVAS** и др.).

Условия проведения экзамена. Задание выдается за 3 дня до дня экзамена с фиксацией его в протоколе.

На экзамене необходимо обеспечить мультимедийное оборудование с доступом в интернет для демонстрации выполненного задания.

Основная литература

1. Законодательные и нормативные акты Российской Федерации

Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Постановление Правительства Российской Федерации от 10 февраля 2014 г. № 92 «Об утверждении Правил участия объединений работодателей в мониторинге и прогнозировании потребностей экономики в квалифицированных кадрах, а также в разработке и реализации государственной политики в области среднего профессионального образования и высшего образования».

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия, утвержденный приказом Минобрнауки России (24.04.2018 №308), зарегистрирован в Минюсте (15.05.2018 №51111).

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утвержденный приказом Минобрнауки России (04.12.2015 N 1427), зарегистрирован в Минюсте (1.12.2015 N 40510).

2. Образовательный стандарт высшего образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС». Уровень высшего образования – магистратура. Направление подготовки 22.04.02 Metallurgy. – М.: НИТУ «МИСиС», 2018.

3. Образовательный стандарт высшего образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС». Уровень высшего образования – бакалавриат. Направление подготовки 22.03.02 Metallurgy. – М.: НИТУ «МИСиС», 2018.

2.1.4 Критерии оценивания

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

«ОТЛИЧНО» - минимум 3 вопроса билета (из 3) имеют полные ответы. Содержание ответов свидетельствует об отличных знаниях выпускника и о его умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации.

«ХОРОШО» - минимум 2 вопроса билета (из 3) имеют полные ответы. Содержание ответов свидетельствует о хороших знаниях выпускника и о его умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - минимум 1 вопрос билета (из 3) имеет полный и правильный ответ, 2 вопроса раскрыты не полностью. Содержание ответов свидетельствует о недостаточных, но удовлетворительных знаниях выпускника и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - три вопроса билета (из трех) не имеют ответа. Содержание ответов свидетельствует об отсутствии знаний выпускника и о его неумении решать профессиональные задачи. Аспиранты, получившие по результатам государственного экзамена оценку «неудовлетворительно», не допускаются к государственному аттестационному испытанию – представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

2.1.5 Рекомендуемая литература:

Основная литература

- Материаловедение [Текст]: учебник для студентов вузов / В. Б. Арзамасов, А. А. Черепяхин. - Москва: Академия, 2013.- 173 с..
- Коллоидная химия [Текст]: учебник для бакалавров спец, и напр.

"Химия" / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. - 7-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2014. - 444 с.

- Материаловедение и технология металлов [Текст]: учебник для вузов по машиностроительным специальностям / Г. П. Фетисов, М. Г. Карпман [и др.] ; ред. Г. П. Фетисов. - 5-е изд., стер. - Москва: Высшая школа, 2007. - 862 с.
- Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст]: учеб. для студентов вузов / В. Б. Арзамасов, А. Н. Волчков [и др.]; ред.: В. Б. Арзамасов, А. А. Черепашин. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2011. - 447 с.
- Николаев И.В., Москвитин В.И., Фомин Б.А. Металлургия легких металлов. М.: Металлургия, 1997. 432 с.
- Тарасов, А. В. Общая металлургия / А. В.Тарасов, Н. И. Уткин. – М. : Металлургия, 1997. – 592 с.

Научные журналы и электронные ресурсы:

- Сталь. Москва. <http://www.imet.ru/STAL/about1>
- Металлы. Москва. <http://www.imet.ac.ru/metally>
- Черные металлы. Москва. <http://www.rudmet.ru/products/?sid=52>
- Цветные металлы. Москва. <http://www.rudmet.ru/products/?sid=47>
- Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. Москва. <http://fermet.misis.ru>
- Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия. Москва. <http://nmt.misis.ru>
- Металлург. Москва. <http://www.metallurgizdat.com>
- Нанотехника.
- Кристаллография.
- Материаловедение.
- Металлы.
- Композиты и наноструктуры.
- Журнал физической химии.
- Упрочняющие технологии и покрытия.
- Порошковая металлургия.
- Расплавы.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrari~v.ru>.
- Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://dvs.rsl.ru>.
- Электронно - библиотечная база данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

- AmericanPhysicalSociety[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://publish.aps.org>.
- BlackwellPublishing[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://en.academic.ru/dic.nsf/enwiki/2303687>.
- Elsevier[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>.
- Elsevier(журналы открытого доступа)) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://sciencedirect.com>.
- Nature[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.nature.com>.
- Sage[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://online.sagepub.com>.
- Springer[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.springerlink.com>.
- WebofScience[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://isiknowledge.com>.
- eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>
- ibooks.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru>
- Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>
- Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>
- Znanium.com[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>
- Словари. ру. – Режим доступа: <http://slovari.ru/dictsearch>
- Федеральная университетская компьютерная сеть России. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.runnet.ru/res/>

2.2 Научно-квалификационная работа (диссертация)

Научно-квалификационная работа (диссертация) представляет собой выполненную обучающимся научно-квалификационную работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

2.1.1 Требования к научно-квалификационной работе

2.1.1.1 Научно-квалификационная работа выполняется в виде диссертации, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

2.1.1.2 Порядок выполнения научно-квалификационной работы.

Научно-квалификационная работа (диссертация) должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе аспиранта в науку. Предложенные аспирантом в диссертации решения должны быть аргументированы и оценены

по сравнению с другими известными решениями.

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, - рекомендации по использованию научных выводов.

В научно-квалификационной работе аспирант обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных аспирантом лично и (или) в соавторстве, он обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

Основные научные результаты научного исследования аспиранта должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах (не менее двух публикаций). К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты научно-исследовательской работы, приравниваются патенты на изобретения, свидетельства на полезную модель, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

Научно-квалификационная работа (диссертация) должна быть подготовлена на русском языке.

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно квалификационной работы (диссертации) представляет собой краткое изложение проведенных аспирантом научных исследований. В научном докладе излагаются основные идеи и выводы диссертации, показывается вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость приведенных результатов исследований, приводится список публикаций аспиранта, в которых отражены основные научные результаты диссертации.

2.1.1.3 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям стандарта) на основе выполнения и защиты научно-квалификационной работы (диссертация).

Результаты защиты научного доклада по выполненной научно квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Оценка «отлично» выставляется аспиранту, который:

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой и т.д.
- Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе.

Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, который:

- в целом успешно усвоил предусмотренный программный материал;
- в ответах на вопросы, содержатся пробелы применения навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач;
- показал систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой и т.д.

Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, который:

- в целом успешно усвоил предусмотренный программный материал;
- в ответах на вопросы, содержатся пробелы и не систематические применяются навыки анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач;
- показал в целом удовлетворительные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой и т.д.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не смог раскрыть основной вопрос даже на 50%, в ответах на дополнительные вопросы и замечания, допустил существенные ошибки или не может на них ответить, фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач.

3. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестация

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе подготовки и выполнения ГИА, соответствует требованиям государственного образовательного стандарта подготовки аспирантов по направлению 22.06.01 Технологии материалов (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

- Лекционная аудитория
- Компьютер, ноутбуки с пакетами прикладных программ и с выходом в Интернет, проектор, экран.
- Лицензионное программное обеспечение

Составители:

к.т.н., и.о. зав. кафедрой ОМД

Алещенко А.С.

к.т.н., доцент кафедры ОМД

Шереметьев В.А.

*Программа утверждена на заседании кафедры ОМД
протокол № 1 от «11» сентября 2018г.*