

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 2018г.

Проректор по учебной работе

В.Л. Петров

« 03 » сентября 2019г.



**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ
АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки/специальность
22.06.01 Технологии материалов

Направленность (профиль)/специализация
Теплофизика и экология металлургического производства

Форма обучения
очная

Квалификация (степень) выпускника аспирантуры
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Москва 2017

ДИРЕКТОР ЦККК

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.

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

УК-1	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации в своей профессиональной деятельности; участвовать в работе российских исследовательских коллективов по решению научных и научно-исследовательских задач
УК-2	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на русском и иностранных языках
УК-3	Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции; соблюдать права и обязанности гражданина; соблюдать социальные нормы и ценности, участвовать в решении социальных задач, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
УК-4	Владеть методами и средствами укрепления здоровья, поддерживать определенный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; способность использовать приемы первой помощи, основные методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
УК-5	Способность к непрерывному профессиональному образованию, обновлению профессиональных знаний и навыков, к непрерывному развитию потенциала личности
ОПК-1	Способность использовать знания фундаментальных наук для проведения научных исследований и преподавательской деятельности
ОПК-2	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, а также к генерации новых научных идей при решении исследовательских и практических задач

ОПК-3	Способность: к созданию новых знаний, в том числе, междисциплинарного характера, а также к разработке новых методов исследования и их применению в научно-исследовательской деятельности; обоснованно выбирать образовательные технологии, методы и средства обучения, а также разрабатывать методическое обеспечение для педагогической деятельности
ОПК-4	Демонстрировать: владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной области, соответствующей направленности образовательной программы; владение образовательными технологиями, методами и средствами обучения в педагогической деятельности
ОПК-5	Способность: к решению исследовательских и практических задач, генерированию новых идей, в том числе в междисциплинарных областях; планировать, осуществлять и оценивать учебно-воспитательный процесс в образовательных организациях высшего образования
ОПК-6	Умение управлять проектами, в том числе инновационными, в области научных исследований и образования, брать на себя ответственность за принятие решений
ПК-1	Способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий, вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей, обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады, разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ. Способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов
ПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

1.3 Формы проведения государственной итоговой аттестации

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
Государственный экзамен	1 з.е./36 часов	8
Представление научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации)	8 з.е./288 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
- Теплофизические и экологические аспекты перспективных процессов получения и обработки материалов

- Математическое моделирование сложного и сопряженного теплообмена в технологических агрегатах
- Применение современных программно-вычислительных комплексов для решения задач тепломассообмена в промышленных агрегатах
- Энерго-экологический анализ как основа энергосбережения
- Научные основы организации, проведения и обобщения результатов исследования
- Педагогические основы преподавания дисциплин профильной направленности
- Педагогическая практика
- Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)

2.1.3 Контрольные вопросы к экзамену:

Теплофизика и экология металлургического производства

Источники теплоты как рабочего вида энергии в металлургическом производстве. Классификация промышленного оборудования с энергетической точки зрения. Промышленные печи как технологическое оборудование. Теплотехнические и экологические требования, предъявляемые к работе промышленных печей.

Основные процессы, протекающие в рабочем пространстве печей. Взаимосвязь физико-химических, аэродинамических и теплообменных процессов. Доминирующие процессы и способы управления ими.

Процессы генерации теплоты и их краткая характеристика. Качество топлива и количественные показатели качества. Возможность использования альтернативных и возобновляемых источников теплоты. Состояние и перспективы использования вторичных энергоресурсов в металлургии.

Генерация теплоты за счет использования электрической энергии. Основные принципы и способы генерации теплоты за счет электрической энергии. Техничко-экономические особенности использования топлива и электрической энергии.

Тенденции развития устройств для сжигания газообразного топлива. Высокоскоростные и высокотемпературные горелки, особенности их конструирования и практического использования. Обоснование выбора горелок, их расположения в нагревательных печах. Экологические проблемы сжигания топлива и способы минимизации вредных выбросов.

Основные тенденции энергоэффективной и ресурсосберегающей эксплуатации промышленных печей.

Современные тенденции производства огнеупорных и теплоизоляционных материалов. Способы сокращения тепловых потерь через кладку печей и проблемы повышения технологической стойкости материалов печестроения.

Общая постановка задач нагрева металла перед обработкой его давлением и в процессе термообработки готовых изделий. Способы повышения качества нагрева металла высокой тепловой массивности. Контроль качества нагрева. Способы снижения угара и обезуглероживания металла. Преимущества, недостатки и способы организации струйного нагрева металла.

Малоокислительный и безокислительный нагрев металла, особенности конструирования, расчета и эксплуатации печей, реализующих этот нагрев.

Контроль и управление тепловой работой промышленных печей. Получение первичной информации о работе печей, обработка и использование информации. Параметры работы печей, подлежащие контролю и управлению. Виды математических моделей управления. Структура информационных моделей, адаптация моделей. Способы упрощения моделей и проверка их применимости.

Численные методы решения дифференциальных уравнений движения жидкости и газов и процессов переноса теплоты. Общая постановка задач переноса теплоты и движения жидкости и газа. Особенности описания и решения задач тепломассообмена в многофазных потоках.

Тепловой баланс печей – виды и назначение. Составление теплового баланса топливных и электрических печей непрерывного действия. Особенности составления теплового баланса печей периодического действия. Анализ статей приходной и расходной части теплового баланса. Невязка теплового баланса и расчет её величины.

Экологические проблемы и их решение для жидкометаллических печей.

Способы защиты окружающей среды от вредных выбросов при производстве чугуна, стали и цветных сплавов. Конструктивное оформление установок сухой и мокрой очистки газов. Способы электрической очистки газов от пыли. Технологическое подавление вредных выбросов и способы его реализации.

Тепловая работа и конструкции плавильных и нагревательных металлургических печей и агрегатов и тенденции их усовершенствования и развития.

Педагогика высшей школы

Понятие и сущность педагогики как науки. Предмет педагогики. Основные понятия педагогической науки. Педагогическая теория, понятие и сущность. Понятие педагогической системы и ее сущность.

Педагогическая деятельность. Виды педагогической деятельности в современной высшей школе. Этапы и формы педагогического проектирования. Предмет, цели и задачи образования. Принципы современного образования. Педагогическая проблема, педагогическая задача и педагогическая ситуация. Понятие компетентностного подхода. Понятие образовательной среды. Типы образовательной среды, компоненты образовательной среды.

Современные образовательные технологии, сущность, особенности и признаки.

Технологии активного обучения. Технологии проблемного обучения. Технология ситуационного обучения.

Учебная деятельность в высшей школе. Управление процессом обучения в высшей школе. Методы обучения. Понятия и классификация. Классификация методов обучения в педагогике высшей школы. Классификация средств обучения в инженерном образовании. Образовательный стандарт высшего образования: понятие, сущность, требования. Профессиональная подготовка преподавателя высшей школы.

Преподавание в инженерном вузе. Особенности инженерной педагогики. Особенности обучения техническим дисциплинам. Использование визуальных средств в инженерном образовании.

Фонд оценочных средств в высшей школе.

Методология науки и методы научных исследований

Сущность понятия «наука». Цель науки. Классификация наук с точки зрения их непосредственного отношения к практике. Классификация прикладных наук (поисково прикладные, НИР, ОКР). Методы активизации решения научных проблем, основанные на формальной систематизации поиска решений.

Общая характеристика и структура методов научного познания. Эксперимент как метод научного познания. Виды экспериментов.

Измерительный эксперимент. Постановка измерительной задачи. Общая характеристика этапов проведения научно-исследовательских работ (НИР). Общая характеристика этапов проведения опытно-конструкторских работ (ОКР).

Сущность и соотношение понятий «научное направление», «научная проблема», «научная тема», «научный вопрос».

Понятие и виды интеллектуальной собственности. Патентный поиск и его организация. Правила поиска научно-технической информации.

Основные подходы к анализу научно-технической информации. Требования к структуре, содержанию и оформлению кандидатской диссертации. Требования к содержанию и оформлению автореферата.

Процедура публичной защиты диссертации. Международные наукометрические базы данных. Российский индекс научного цитирования.

История и философия науки

Философия науки в историческом развитии и социокультурном контексте. Преднаука и две стратегии порождения научных знаний. Роль христианской теологии в формировании философии и науки в средние века. Вера и разум. Особые формы знания в средние века: алхимия, астрология и магия. Философия науки в немецкой классической философии (И. Кант и Ф. Гегель).

Многообразие форм познавательной деятельности. Особенности научного познания. Три аспекта бытия науки: наука как познавательная деятельность, как социальный институт, как особая сфера культуры. Понятие науки, ее предмет, структура и функции. Типы научного знания. Всеобщие методы научного познания. Диалектика и метафизика. Понятие творчества. Идеалы и нормы научного творчества. Понятие научной истины. Основные и дополнительные критерии истины.

Основные модели развития науки: кумулятивизм и антикумулятивизм, интернализм и экстернализм. Этические проблемы науки в начале XXI в. Социальная ответственность ученого и свобода научного исследования. Взаимоотношение науки с государственной властью. Проблема государственного регулирования науки.

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

- Теплотехника металлургического производства т.1. Теоретические основы: учебное пособие для вузов / Кривандин В.А., Арутюнов В.А., Белоусов В.В. и др. – М.: «МИСиС», 2002. – 608с.
- Теплотехника металлургического производства т.2. Конструкция и работа печей: учебное пособие для вузов / Кривандин В.А., Белоусов В.В., Сборщиков Г.С. и др. – М.: «МИСиС», 2002. – 736с.
- Основы энергосбережения: учебник / Н.И.Данилов, Я.М.Щелоков; под ред. Н.И.Данилова, Екатеринбург: ГУ СО «Институт энергосбережения», 2009. - 526 с.
- Теплофизика металлургических процессов для магистров: учебное пособие / Швыдкий В.С., Матюхин В.И., Шещуков О.Ю., Дружинин Г.М.- Екатеринбург: УФГАУ ВПО «Уральский федеральный университет», 2016. - 321 с.

Дополнительная литература

- Теория и практика теплогенерации: учебник. Изд. 2-е, перераб. и доп./ С.Н. Гушин, М.Д Козяев, Ю.В.Крюченков и др.; под ред. В.И.Лобанова и С.Н. Гушина. Екатеринбург, ЦГТУ-УПИ, 2005, - 379 с.
- Теоретические основы теплотехники: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования /И.А.Прибытков, И.А.Левицкий; - М.: Издательский центр «Академия», 2004. -464 с.
- Методика расчета нагревательных и термических печей: учебно-справочное издание, -М.: Теплотехник, 2004. – 400 с.
- Инженерная защита окружающей среды и экологическая безопасность Российской Федерации . Книга 1, Государство и экология / Пыриков А.Н., Черноусов П.И., Мартынов Н.Н. –М.: ЦИТ, 2012. – 192 с.
- Актуальные аспекты экологически чистого производства и рециклинга металлов / Мартынов Н.Н., Мартынова Н.А., Черноусов П.И., Пыриков А.Н. –М.: «Роликс», 2014. – 256 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>
- Новые огнеупоры. Москва

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>.
- BlakwellPublishing[электронный ресурс]. Режим доступа <http://en.akademik.ru/dic.nsf/enwiki/2303687:/HYPETLINK>
- Elsevier[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>.
- Elsevier(журналы открытого доступа)) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://sciencedirect.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 «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>
- Znanium.com[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>

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 работе 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

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

Составители:

к.т.н., профессор кафедры ЭРПТ _____

Прибытков И.А.

*Программа утверждена на заседании кафедры ЭРПТ
протокол № 04-18/19 от «30» октября 2018 г.*