

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МЭИ»**

УТВЕРЖДАЮ



Директор по научной работе

[Signature]
В.К. ДРАГУНОВ

» *декабря* 2017 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Основная образовательная программа аспирантов

по направлению **22.06.01 – Технологии материалов**

направленность **05.16.09 – Материаловедение (по отраслям)**

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Москва 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Целью ГИА является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта по направлению к основной образовательной программе высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению **22.06.01 – Технологии материалов, направленности 05.16.09 – Материаловедение (по отраслям)**

Задачами ГИА являются:

1. Проверка уровня сформированности компетенций, определенных федеральным государственным образовательным стандартом и ООП НИУ «МЭИ».

Универсальных компетенций:

- 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-1);
- 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-2);
- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- Готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- Способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

Общепрофессиональных компетенций:

- 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-1);
- Способностью и готовностью разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции (ОПК-2);
- 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-3);
- Способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности (ОПК-4);
- 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-5);
- Способностью и готовностью выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий (ОПК-6);
- Способностью и готовностью вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей (ОПК-7);
- Способностью и готовностью обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады (ОПК-8);
- Способностью и готовностью разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ (ОПК-9);

- Способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов (ОПК-10);
- Способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов (ОПК-11);
- Способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий (ОПК-12);
- Способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления (ОПК-13);
- Способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий (ОПК-14);
- Способностью и готовностью разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ОПК-15);
- 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 (ОПК-16);
- Способностью и готовностью руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований (ОПК-17);
- Способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий (ОПК-18);
- Готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-19);

Профессиональных компетенций:

- Готовностью к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);
- Готовностью проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения (ПК-2);
- Способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку (ПК-3);
- Способностью управлять технологическими процессами, оценивать риски и определять меры по обеспечению экологической и технической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий (ПК-4);
- Способностью и готовностью производить расчеты, относящиеся к механизмам упрочнения высокопрочных сплавов (ПК-5);
- Способность и готовность использовать знания о металлах, сплавах и неметаллических материалах в машиностроении (ПК-6);
- Способность к научно-исследовательской деятельности в области обработки материалов энергомашиностроения (ПК-7);
- Знать основные принципы построения технологических процессов неразрушающего контроля на базе проникающих веществ и внешних энергетических полей. Знать оборудование и основные вспомогательные и расходные материалы, необходимые для осуществления процессов контроля сварных соединений. Уметь определять метод или группу методов неразрушающего контроля для оценки качества сварных соединений энергооборудования или других видов машиностроительной продукции (ПК-8)

- Знать источники научно-технической информации по основным методам контроля сварных соединений энергоустановок. Уметь анализировать и грамотно использовать информацию о новых решениях технологических операций неразрушающего контроля (ПК-9);
 - Способность проводить расчеты и проектировать технологические процессы при ОМД (ПК-10);
 - Способность проектировать рабочий и вспомогательный технологический инструмент (ПК-11);
 - Способность осуществлять экспериментальную проверку полученных результатов, результатов и решений на предприятиях и действующем оборудовании (ПК-12);
 - Способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов (ПК-13);
 - Способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них (ПК-14);
 - Способность обоснованно выбирать методы механических испытаний конструкционных материалов в зависимости от условий эксплуатации деталей и конструкций (ПК-15);
 - Способность выполнять расчеты на прочность деталей и конструкций по механическим свойствам материалов (ПК-16);
 - Знать и способность применять методики подготовки металлографических шлифов для исследования методами оптической микроскопии (ПК-17);
 - Способность применять полученные знания для решения педагогических и учебно-методических задач с учётом индивидуальных особенностей студентов, социально-психологических особенностей студенческих групп и конкретных педагогических ситуаций (ПК-20);
 - Способность обобщать положительный опыт, пополнять свой научно-методический фонд, касающийся воспитательной работы (ПК-21);
 - Способность использовать современные методы подготовки и исследования образцов для оптической, просвечивающей и сканирующей электронной микроскопии (ПК-21);
 - Способность использовать фундаментальные знания в области оптики и квантовой физике и физике твердого тела для грамотного описания и интерпретации результатов экспериментов и наблюдений (ПК-23);
2. Принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и присвоения. Квалификации: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация выпускников аспирантуры НИУ «МЭИ» по направлению **22.06.01 – Технологии материалов, направленности 05.16.09 – Материаловедение (по отраслям)** проводится в форме (и в указанной последовательности):

- государственного экзамена;
- научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация проводится по окончании теоретического периода обучения в 8 семестре. Для проведения ГИА создается приказом по университету государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) из лица ведущих исследователей в области профессиональной подготовки по программе аспирантуры.

Программа итогового государственного экзамена

Государственный экзамен проводится в устной форме по билетам в виде тестирования/подготовки и изложения развернутого ответа, в котором аспирант должен продемонстрировать свои исследовательские и педагогические компетенции, приобретенные за время обучения в аспирантуре. Время на выполнение экзаменационного задания/подготовку ответа – 60 минут.

Состав учебных дисциплин, включенных в программу государственного экзамена:

1. Материаловедение
2. Специальные вопросы материаловедения
3. Электротехнические материалы
4. Материаловедение сварных соединений
5. Металловедение в теплоэнергетике
6. Совершенствование методов размерной обработки материалов
7. Материаловедение при обработке металлов давлением
8. Методы исследования материалов
9. Физические основы неразрушающих способов контроля

Примерный перечень экзаменационных билетов:

Билет № 1

1. Построение диаграмм состояния двойных систем методом термодинамического потенциала.
2. Изменение механических свойств металла элементов энергоустановок в зависимости от срока службы.
3. Природа и физические свойства рентгеновского излучения. Рентгеновская трубка, физические основы процесса генерации рентгеновского тормозного и характеристического излучения.

Билет № 2

1. Анализ диаграмм состояния тройных систем с помощью правила отрезков и центра тяжести треугольника.
2. Основные причины повреждений и разрушения металла элементов энергоустановок.
3. Искательные головки для УЗД: типы, устройство, принцип работы, область применения, характеристика, техника выявления дефектов и определение их координат.

Билет № 3

1. Влияние легирующих элементов на рост зерна аустенита. Превращения переохлажденного аустенита. Влияние легирующих элементов на устойчивость переохлажденного аустенита и вид диаграммы распада переохлажденного аустенита.
2. Определение структурного класса коррозионно-стойкой стали по диаграмме Шеффлера.
3. Магнитопорошковый способ контроля. Основные способы намагничивания и регистрации полей рассеяния; чувствительность к выявлению дефектов; область применения; физические характеристики

Требования и критерии оценивания ответов итогового государственного экзамена

1. В процессе государственного экзамена оценивается уровень педагогической и исследовательской компетентности аспиранта, что проявляется в квалифицированном представлении результатов обучения.
2. При определении оценки учитывается грамотность представленных ответов, стиль изложения и общее оформление, способность ответить на поставленный вопрос по существу.

3. Критерии выставления оценки на экзамене:

Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется аспиранту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

Оценка «ХОРОШО» выставляется аспиранту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется аспиранту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется аспиранту, который:

- а) не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из билета;
- б) не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из экзаменационного билета и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее;
- в) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы.

Данные критерии указаны Инструктивном письмом И-23 от 14 мая 2012 г.

Представление научного доклада

Выпускная квалификационная работа представляет собой защиту результатов научно-исследовательской работы, выполненной обучающимся, в виде научного доклада, демонстрирующую степень готовности выпускника к ведению профессиональной научно-педагогической деятельности.

Требования к выпускной квалификационной работе определяются федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки **22.06.01 Технологии материалов направленности 05.16.09 – Материаловедение (по отраслям)**.

Подготовленная научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, и оформлена в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации согласно п. 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2012 г. № 842.

Результаты представления научного доклада по выполненной научно-квалификационной работе определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется за научный доклад, позволяющий сделать вывод о полном соответствии научно-квалификационной работы квалификационным требованиям к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, которая может быть рекомендована к защите с учетом незначительных высказанных замечаний и пожеланий.

Оценка «ХОРОШО» выставляется за научный доклад, позволяющий сделать вывод о соответствии в целом научно-квалификационной работы квалификационным требованиям к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук при наличии несущественных неточностей, которая может быть рекомендована к защите после доработки некоторых ее частей с учетом высказанных замечаний.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется за научный доклад, позволяющий сделать вывод о том, что научно-квалификационная работа в основном носит завершённый характер, однако к содержанию работы имеются замечания, которые не позволяют признать ее соответствующей квалификационным требованиям к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук и поэтому не может быть рекомендована к защите без существенной доработки и повторного представления научного доклада.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется за научный доклад, представляющий научно-квалификационную работу, не соответствующую большинству квалификационных требований к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению Технологии материалов и Положением о государственной итоговой аттестации НИУ «МЭИ» и Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 марта 2016 г. № 227.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература:

1. Новиков И.И. и др. *Металловедение. Учебник. В 2-х томах. / Т.1.: Основы металловедения.* – М.: Издательский Дом МИСиС, 2008. – 496 с.
2. *Материаловедение и технология металлов: учебник для вузов по машиностроительным специальностям / Г.П. Фетисов, и др.* – М.: Высшая школа, 2007. – 862 с.
3. *Материаловедение : учебник для вузов / Б. Н. Арзамасов , и др.* – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 648 с.
4. *Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для вузов / В. Б. Арзамасов, [и др.]* . – М. : АКАДЕМИЯ, 2007. – 448 с. – (Высшее профессиональное образование).
5. *Лахтин Ю. М. Материаловедение : учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева.* – М. : Альянс, 2009. – 528 с.
6. *Третьяков А.Ф. Материаловедение и технологии обработки материалов: учебное пособие для вузов / А.Ф. Третьяков, Л.В. Тарасенко.* – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 541 с.
7. *Матюнин В.М. Металловедение, ресурс и диагностика металла в теплоэнергетике: учебное пособие для вузов / В.М. Матюнин.* – М.: Издательский дом МЭИ, 2017. – 342 с.

Дополнительная литература:

8. *Новиков И.И. и др. Металловедение. Учебник. В 2-х томах / Т.2.: Термическая обработка. Сплавы.* – М.: Издательский Дом МИСиС, 2009. – 528 с.
9. *Материаловедение в машиностроении и промышленных технологиях : учебно-справочное руководство / В. А. Струк, и др.* – Долгопрудный: Интеллект, 2010. – 536 с.

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Комплект учебно-методических документов, определяющих содержание и методы реализации процесса обучения в аспирантуре, включающий в себя: учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практики, обеспечивающих реализацию соответствующей образовательной технологии, а также программы вступительных испытаний, кандидатских экзаменов – доступен для профессорско-преподавательского состава и аспирантов.

Образовательный процесс на 100% обеспечен учебно-методической документацией, используемой в образовательном процессе.

Национальный исследовательский университет «МЭИ» обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, необходимой для успешного освоения образовательной программы по направлению подготовки **22.06.01 Технологии материалов направленности 05.16.09 – Материаловедение (по отраслям).**

Собственная библиотека университета удовлетворяет требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения. Реализация программы аспирантуры обеспечивается доступом каждого аспиранта к фондам собственной библиотеки, электронно-библиотечной системе, а также наглядным пособиям, мультимедийным, аудио-, видеоматериалам.

Кафедра, обеспечивающая учебный процесс по направлению подготовки **22.06.01 Технологии материалов направленности 05.16.09 – Материаловедение (по отраслям)**, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, включает в себя лабораторное оборудование для обеспечения дисциплин, научно-исследовательской работы и практик. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Подготовка аспирантов обеспечена современной материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, а также эффективное выполнение диссертационной работы (аудитории для семинарских занятий; аудитории для дискуссий и коллоквиумов). Аудитории оснащены различной аппаратурой для демонстрации иллюстративного материала; современным испытательным и исследовательским оборудованием для проведения практических, семинарских занятий и выполнение исследований по профильным дисциплинам.