

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ (ЭКЗАМЕНА) В МАГИСТРАТУРУ
для получения углубленного высшего образования по специальности
ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА
Профилизация: Аддитивные технологии

СОСТАВИТЕЛИ:

М. Л. Хейфец, директор ГНУ «Институт прикладной физики НАН Беларуси», доктор технических наук, профессор;

А. Г. Анисович, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин и информационных технологий ГУО «Университет НАН Беларуси», доктор физико-математических наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой естественнонаучных дисциплин и информационных технологий (протокол № 9 от 10.02.2023);

Советом ГУО «Университет Национальной академии наук Беларуси» (протокол № 8 от 30.03.2023).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания в магистратуру по специальности Прикладная физика (Профилизация: Аддитивные технологии) носит комплексный, междисциплинарный характер и ориентирована на выявление у поступающих общепрофессиональных и специальных знаний и умений.

Программа разработана в соответствии с требованиями к вступительным испытаниям, установленными Министерством образования Республики Беларусь.

Прием в магистратуру осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных экзаменов по специальности.

Вступительный экзамен по специальности проводится в соответствии с данной программой, которая включает в себя перечень тем и вопросов действующих учебных программ по профилирующим дисциплинам по специальности «Прикладная физика».

Основной *целью* вступительного испытания является комплексная проверка уровня подготовки абитуриентов и выявление склонности поступающих к научно-исследовательской деятельности.

Задачей вступительного испытания является оценка уровня знаний по разделам: «Аддитивные технологии – перспективное направление прикладной физики и компьютерно-управляемого производства», «Назначение, область применения и классификация современных материалов для аддитивных технологий», «Системы автоматизированного проектирования для компьютерно-управляемого производства».

Абитуриент должен *знать*:

– место и роль аддитивных технологий как современного направления прикладной физики;

– свойства основных материалов, используемых в компьютерно-управляемом производстве;

– принципы построения и методологию современных физических исследований в области аддитивных технологий.

Поступающие должны *уметь*:

– применять теоретические фундаментальные знания для проведения собственных научных исследований;

– работать с научной и справочной литературой по прикладной физике.

Экзаменуемый должен показать высокий уровень теоретической и практической подготовки, владение специальной терминологией и методами работы с научной литературой.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел I. АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНО-УПРАВЛЯЕМОГО ПРОИЗВОДСТВА

Тема 1.1. СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ КОМПЬЮТЕРНО-УПРАВЛЯЕМОГО ПРОИЗВОДСТВА

Компьютерная интеграция производственных процессов. Направления интеграции компьютерно-управляемого производства. Проблемы внедрения прогрессивных технологий. Методы сборки трехмерных объектов. Формообразование слоев. Исходные материалы. Формирование свойств материала детали.

Тема 1.2. ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН БЕЗ ФОРМООБРАЗУЮЩЕЙ ОСНАСТКИ

Стереолитография. Селективное лазерное спекание. Послойная заливка экструдированным расплавом. Послойное уплотнение. Непосредственное создание литевой формы. Послойное формирование моделей из листового материала. Формообразование поверхностей деталей наплавкой порошков и проволок.

Раздел II. НАЗНАЧЕНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Тема 2.1. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Металловедение как наука о строении и свойствах металлов и сплавов. Типы связей в твердых телах. Методы исследования металлов и сплавов. Металлокерамические сплавы.

Тема 2.2. ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Общая характеристика, классификация и основные свойства полимеров. Пластические массы, их номенклатура. Свойства и области применения различных видов пластических масс.

Тема 2.3. КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Структура, принципы создания и классификация композиционных материалов. Композиционные материалы на полимерной матрице. Композиты на металлической матрице. Композиты на керамической матрице. Свойства и области применения композиционных материалов с полимерной металлической и керамической матрицей.

Раздел III. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНО-УПРАВЛЯЕМОГО ПРОИЗВОДСТВА

Тема 3.1. СТРУКТУРА И КЛАССИФИКАЦИЯ САПР

Цели и задачи САПР. Функциональная структура САПР, ее подсистемы. Виды обеспечения САПР: техническое, математическое, программное, информационное, лингвистическое, методическое, организационное. Классификация САПР. Функциональное разделение и характеристики САПР в машиностроении. Понятие о CALS-технологии.

Тема 3.2. КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОСЛОЙНОГО СИНТЕЗА

Системы автоматизированного проектирования. Сканирование и оцифровка изделия. Геометрическая модель изделия. Моделирование свойств материала изделия. Моделирование послойного синтеза изделия. Моделирование послойного формирования оболочек.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Арзамасов, Б.Н. *Материаловедение: учебник для вузов* / Б.Н. Арзамасов [и др.]; под общ. ред. Б.Н. Арзамасова. – М. : МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2008. – 648 с.
2. Витязь, П.А. *Материаловедение: учеб.* / П.А. Витязь [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 512 с.
3. Витязь, П.А. *Основы нанотехнологий и наноматериалов: уч. пособие* / П.А. Витязь, Н.А. Свидунович. – Минск: Высшая школа, 2010. – 302 с.
4. Гибсон, Я. *Технологии аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство* / Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер. – М.: Техносфера, 2016. – 656 с.
5. Гуляев, А.П. *Металловедение* / А.П. Гуляев. – М.: Металлургия, 1986. – 542 с.
6. Зленко, М.А. *Аддитивные технологии в машиностроении* / М.А. Зленко, М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш. – М.: ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2015. – 220 с.
7. Лахтин, Ю.М. *Материаловедение* / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – М. : Машиностроение, 2019. – 527 с.
8. *Перспективные технологии машиностроительного производства: учеб. пособие* / О.П. Голубев [и др.]; под общ. ред. Ж.А. Мрочка и М.Л. Хейфеца. – Новополюцк: ПГУ, 2007. – 204 с.
9. Струк, В.А. *Материаловедение: учебник для вузов* / В.А.Струк [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 520 с.
10. *Современные лазерно-информационные технологии* / под ред. В.Я. Панченко, Ф.В. Лебедева. – М. : Интерконтакт Наука, 2015. – 959 с.
11. Шишковский, И.В. *Основы аддитивных технологий высокого разрешения* / И.В. Шишковский. – СПб.: Изд-во Питер, 2015. – 348 с.

Дополнительная литература

1. Арзамасов, Б.Н. *Справочник по конструкционным материалам: справочник* / Б.Н. Арзамасов [и др.]; под ред. Б.Н. Арзамасова и Т.В. Соловьевой. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 640 с.
2. Валетов, В.А. *Аддитивные технологии (состояние и перспективы)* / В.А. Валетов. – СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 63 с.
3. Дударева, Н.Ю. *SolidWorks 2011 на примерах* / Н.Ю. Дударева, С.А. Загайко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 496 с.
4. Лахтин, Ю.М. *Металловедение и термическая обработка металлов* / Ю.М. Лахтин. – М.: Металлургия, 1993. – 446 с.
5. *Additive Manufacturing for the Aerospace Industry* / F. Froes, R. Boyer (eds). – Amsterdam–Oxford–Cambridge: Elsevier Inc., 2019. – 483 p.
6. Gibson, I. *Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing. Second Edition* / I. Gibson,

D. Rosen, B. Stucker. – New York–Heidelberg–Dordrecht–London: Springer, 2015. – 510 p.