

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»

Утверждаю
Проректор по ОД
Н.Н. Маливанов
« » 20 г.



Программа
вступительного испытания в магистратуру
по направлению 22.04.01 (150100.68)
«Материаловедение и технологии материалов»
профиль
«Конструирование и производство изделий из композиционных материалов»

1. Цели и задачи вступительного испытания

Цель - определить готовность и возможность поступающего освоить выбранную магистерскую программу.

Задачи:

- проверить уровень знаний претендента;
- определить склонности к научно-исследовательской деятельности;
- определить область научных интересов.

2. Требования к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата для поступающих в магистратуру

Абитуриент должен показать уровень знаний, соответствующих освоению следующих компетенций, эквивалентных компетенциям ФГОС 150100.68 «Материаловедение и технологии материалов» по магистерской программе «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов»

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень и профессионализм, устранять пробелы в знаниях и обучаться на протяжении всей жизни (ОК-1);

владеет навыками развития научного знания и приобретения нового знания путем исследований, оценки, интерпретации и интегрирования знаний, проведения критического анализа новых идей (ОК-2);

способен свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения, базовой и специальной лексикой и основной терминологией по направлению подготовки, владеет навыками в устной и письменной коммуникации, презентации планов и результатов собственной и командной деятельности, изложении проблем и решений, четких и ясных выводов с аргументированным изложением, лежащих в их основе знаний и соображений любой аудитории (ОК-3);

использует на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом, работе в междисциплинарной команде (ОК-4);

способен проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (ОК-5);

способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6);

способен к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры) и формулированию новых исследовательских задач на основе возникающих проблем (ОК-7);

владеет навыками формирования и аргументации собственных суждений и научной позиции на основе полученных данных, умеет анализировать и делать выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, с учетом экологических последствий (ОК-8);

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

общепрофессиональными:

владеет базовыми знаниями теоретических и прикладных наук и развивает их самостоятельно с использованием в профессиональной деятельности при анализе и моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов (ПК-1);

владеет основными положениями и методами социальных, гуманитарных и экономических наук и применяет их при решении профессиональных задач с учетом последствий для общества, экономики и экологии (ПК-2);

использует на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем направления «Материаловедение и технологии материалов», умеет выдвигать и применять идеи, вносить оригинальный вклад в данную область науки, техники и технологии (ПК-3);

способен к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности (ПК-4);

в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности: владеет

умением и навыками самостоятельного использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-5);

умеет использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-6);

понимает и самостоятельно использует физические и химические основы, принципы и методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов, имеет навыки комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов (ПК-7);

способен самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и нано- масштаба на механические, физические, поверхностные и другие материалы, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками (ПК-8);

имеет навыки самостоятельного сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования, разработки и использования технической документации, основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау на основе знаний основных положений в области интеллектуальной собственности, патентного законодательства и авторского права РФ (ПК-9);

в производственной и проектно-технологической деятельности: углубленно знает основные типы неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, владеет навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения (ПК-10);

способен использовать технологические процессы и операции, с учетом их назначения и способов реализации, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов, с учетом экономического анализа (ПК-11);

владеет навыками самостоятельного использования технических средств для

измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-12);

имеет навыки самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выборе оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-13);

способен к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями ООП магистратуры (ПК-14);

владеет навыками самостоятельного проектирования технологического процесса производства материала и изделий из него с заданными характеристиками, расчета и конструирования технологической оснастки с использованием современных наборов прикладных программ и компьютерной графики, сетевых технологий и баз данных (ПК-15);

в организационно-управленческой деятельности:

знает и умеет использовать основные категории и понятия общего и производственного менеджмента в профессиональной деятельности, владеет навыками анализа технологического процесса как объекта управления, проведения стоимостной оценки основных производственных ресурсов, обобщения и анализа информации по использованию ресурсов предприятия (ПК-16);

владеет основами системы управления качеством продукции и готовность к внедрению этой системы (ПК-17);

владеет основами менеджмента высокотехнологичного инновационного бизнеса, в том числе малого, готовность применения знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности по направлению «Материаловедение и технологии материалов (ПК-18);

имеет навыки разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений, управления технологическими процессами, оценки рисков и определения мер по обеспечению экологической и технической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий, умеет выбирать наиболее рациональные способы защиты и порядка в действиях малого коллектива в чрезвычайных ситуациях (ПК-19);

владеет навыками организационно-управленческой работы с малым коллективом и принятия решений (ПК-20).

3. Содержание программы вступительного экзамена

Тематика вопросов:

Билет №1

- Определение композиционных материалов. Матрица и наполнитель, выполняемые функции.
- Классификация методов получения преформ и проламинатов.
- Прессовое формование.

Билет №2

- Классификация КМ по материаловедческому признаку. Области применения.
- Получение преформ методом выкладки.
- Трансферные методы формования. Классификация.

Билет №3

- Классификация ПКМ по типу арматуры.
- Получение преформ методом намотки.
- Формование методом RTM и Light-RTM.

Билет №4

- Состав компаунда связующего. Термореактивные и термопластичные смолы.
- Виды спиральной намотки, понятие геодезической линии при намотке.
- Формование методом инфузии и RFI.

Билет №5

- Основные типы полимерных композитов, применяемые в транспортном машиностроении.
- Подготовка преламината напылением.
- Технологические напряжения в результате формования.

Билет №6

- Типы армирующих тканей. Сравнительная характеристика.
- Подготовка преламината пултрузией и роллтрузией.
- Сравнительная характеристика пневмокомпрессионных и трансферных методов формованием.

Билет №7

- Понятие преформ и препрегов. Основные методы получения препрегов.
- Создание преформ плетением и 3D – ткачеством.
- Технологическая формообразующая оснастка. Назначение, конструктивные решения.

Билет №8

- Композиты на термопластичной матрице. Достоинства и недостатки.
- Подготовка преформы радиальным плетением.
- Изготовление конструкции с вогнутой поверхностью методом намотки. Технологическая оснастка для изготовления агрегатов с многосвязным сечением.

Билет №9

- Основные этапы отверждения связующего. Определение гелеобразования, стеклования. Физическое объяснение отверждения.
- Подготовка преформы направленной укладкой волокна.
- Технологическая оснастка для изготовления конструкций с замкнутыми полостями.

Билет №10

- Особенности термомеханического поведения линейных аморфных полимеров.
- Усиление преформ методом прошивки. Виды прошивки. Технологическое оборудование.
- Классификация соединений композитных конструкций.

Билет №11

- Надмолекулярная структура кристаллических полимеров. Виды кристаллических структур.
- Суть процесса формования. Физические основы.
- Особенности выполнения болтовых и композитных соединений.

Билет №12

- Теории адгезии: механическая, адсорбционная, диффузионная и электронная.
- Классификация методов формования по методам создания давления.
- Замковые соединения. Конструктивные решения и технологии.

Билет №13

- Локальные остаточные напряжения на границе раздела фаз при получении ПКМ.
- Виды контактного формования.
- Методы контроля дефектов в композитных конструкциях.

Билет №14

- Роль межфазных взаимодействий в обеспечении прочности ПКМ.
- Пневмогидрокомпрессионные методы формования.
- Ультразвуковые методы контроля.

Билет №15

- Виды дисперсных наполнителей. Требования, предъявляемые к дисперсным наполнителям.
- Формование терморасширяющимися элементами приспособления.
- Контроль композитных конструкций рентгеноскопией и томографией.

Учебные пособия и учебно-методическая документация по ОПП:

подготовка магистров по направлению «Материаловедение и технологии материалов» Профиль «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов»150100.68 представлены ниже.

1. Халиулин В.И., Шабалов А.В. Твердотельное моделирование технологической оснастки: Учебное пособие. Казань, Изд-во КГТУ, 2008. 136 с. (8,5 п.л.) (гриф УМЦ).
2. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: Учебное пособие / М.Л.Кербер, В.М.Виноградов, В.И.Халиулин и др. Под ред. А.А. Берлина. Спб: Изд-во «Профессия». 2008. 560 с. (45,15 п.л.) (гриф УМО).
3. Андриянова К.А., Магсумова А.Ф., Амирова Л.М. Получение конструкционных и функциональных композитов в производстве летательных аппаратов: Лабораторный практикум. Казань, Изд-во КГТУ, 2010. 131 с. (8,25 п.л.) (Гриф УМЦ).
4. Магсумова А.Ф., Андрианова К.А., Ганиев М.М. Физико-химические основы производства полимерных композитов. Учебное пособие. Казань: Изд-во ЗАО «Новое знание», 2011. 7,75 п.л. (тираж-100).
5. Зверев И.В. Конструирование и проектирование технологической оснастки. Лабораторный практикум. Изд-во КГТУ, 2012. (3,5 п.л.)
6. Петрушенко Р.Ю. Естественнонаучные проблемы в авиастроении. Учебное пособие. Казань, Изд-во КГТУ, 2013. (17,25 п.л.).
7. Халиулин В.И., Кузнецов А.М. Сборочные процессы и оснастка. Лабораторный практикум. Казань, Изд-во КГТУ, 2013. (5,15 п.л.).
8. Петрова А.А., Андрианова К.А., Амирова Л.М. Исследование реологических свойств и оптимизация процесса отверждения связующих для полимерных композиционных материалов. Научно-методическое обеспечение НИРС. Казань, Изд-во КГТУ, 2013. (2,65 п.л.)
9. Гарипова Л.И., Андрианова К.А., Амирова Л.М. Исследование механических, теплофизических и эксплуатационных свойств полимерных композиционных материалов методом динамического анализа. Научно-методическое обеспечение НИРС. Казань, Изд-во КГТУ, 2013. (3,2 п.л.)
10. Галимов Э.Р., Сударев Ю.И., Черноглазова А.В., Куртаева Ф.Н. Технология изготовления изделий из полимерных материалов: Лабораторный практикум по

курсу «Новые материалы и технологии». Казань: Изд-во КГТУ, 2007. 80 с. (5 п.л.).

11. Галимов Э.Р., Маминов А.С., Аблясова А.Г., Галимова Н.Я. и др. Материалы приборостроения: Учебное пособие. Казань, Изд-во КГТУ, 2008. 672 с. (42 п.л.) (гриф УМЦ).
12. Круглов Е.П., Галимов Э. Р., Аблясова А.Г. Технологическое оборудование, механизация и автоматизация в производстве, обработке и переработке новых материалов: Учебно-методическое пособие, Казань, Изд-во ООО «Офсет-Сервис», 2011. 296 с. (18,5 п.л.).
13. Сурков В.А., Фесенко А.В., Солопова Е.А. и др. Технология конструкционных материалов: Лабораторный практикум. Казань, Изд-во КГТУ, 2007. 80 с. (5 п.л.) (гриф УМЦ).

Директор ИАНТЭ



Тарасевич С.Э.

Заведующий кафедрой ПЛА



Халиулин В.И.