



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по НР  
Кострикова Н.А.  
02.09.2024 г.

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине  
программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре  
(приложение к рабочей программе дисциплины)

**ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ**

Группа научных специальностей  
**2.5 Машиностроение**

Научная специальность 2.6.5  
**«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

**Отрасль науки: технические науки**

Институт агроинженерии и пищевых систем

РАЗРАБОТЧИК	Инжиниринга технологического оборудования
ВЕРСИЯ	1.
ДАТА ВЫПУСКА	01.08.2022.

## **1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

Целью освоения дисциплины «Технология изготовления изделий из композиционных материалов» является приобретение аспирантами необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений и навыков в области создания новых и совершенствования известных способов воздействия на материалы в процессе получения заготовок и изготовления деталей.

В результате изучения дисциплины «Технология изготовления изделий из композиционных материалов» аспирант должен:

### **Знать:**

- свойства материалов, технологию их получения,
- обрабатываемость различными методами при получении заготовок, их обработки при изготовлении деталей;
- физические и химические явления при модифицировании материала деталей;
- методы математического моделирования технологических процессов и операций.

### **Уметь:**

- разработать экономически целесообразный технологический процесс как при его проектировании, так и при реализации с учетом применения новейших технологий воздействия на материалы и новейшего оборудования.

### **Владеть:**

- знаниями о технологической составляющей жизненного цикла изделий машиностроения,
- знаниями эксплуатационных свойств деталей машин и показателей качества изделий машиностроения,
- современными методами технологического обеспечения надежности и долговечности изделий машиностроения,
- методами проектирования технологических процессов изготовления и сборки,
- технической диагностикой и методами контроля качества изделий машиностроения.

## **2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.**

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля - опрос
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля относятся:

- задания для самостоятельной работы.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине относятся:

- вопросы к зачету.

### 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Контрольные вопросы используются для текущего контроля освоения дисциплины «Технология изготовления изделий из композиционных материалов» путем проведения опросов на занятиях.

Аспирант опрашивается преподавателем для проверки и оценки качества выполнения им заданий аудиторной и самостоятельной работы.

Перечень типовых контрольных вопросов приведен в Приложении 1.

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технология изготовления изделий из композиционных материалов» проводится в форме зачета. К зачету допускаются аспиранты, получившие положительную оценку по результатам аудиторных занятий и самостоятельной работы. Зачет по дисциплине проводится при условии выполнения плана самостоятельной работы. Перечень вопросов к зачету приведен в Приложении 2.

Оценка по зачету («зачтено», «не зачтено») является экспертной и зависит от уровня освоения аспирантом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных аспирантом при ответе на вопросы зачета).

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 1).

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерий				
<b>1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2. Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные

Фонд оценочных средств по дисциплине «Технология изготовления изделий из композиционных материалов»

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	поставленной задачи		поставленной задачи	источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## 5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Технология изготовления изделий из композиционных материалов» представляет собой образовательный компонент программы по подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.5.6. Технология машиностроения.

Разработчик:

Лещинский М.Б., к.т.н., доцент, доцент кафедры инжиниринга технологического оборудования

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инжиниринга технологического оборудования

№ протокола \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022г.

Рассмотрена и одобрена на заседании научно-технического совета института агроинженерии и пищевых систем

№ протокола \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022г

Согласовано:

Начальник УПК ВНК

Н.Ю. Ключко

## Приложение № 1

### **ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Анализ технических требований, выявление технологических задач при изготовлении изделия из композиционных материалов
2. Особенности проектирования технологических комплексов для изготовления изделий из композиционных материалов
3. Анализ и отработка конструкции изделий из композиционных материалов на технологичность
4. Разработка технологического процесса изготовления изделий из композиционных материалов
5. Выбор метода получения заготовки
6. Разработать технологический процесс изготовления детали из композиционных материалов для условий мелкосерийного производства:
  - a. анализ технических требований и выявление технологических задач
  - b. контроль технических требований
  - c. анализ условий работы, определение методов работы и типа производства
  - d. анализ и отработка конструкции изделия и его сборочных единиц на технологичность
  - e. разработка технологического процесса изготовления детали из композиционных материалов для условий мелкосерийного производства
7. Разработать технологический процесс изготовления детали из композиционных материалов для условий массового производства:
  - a. анализ технических требований и выявление технологических задач
  - b. контроль технических требований
  - c. анализ условий работы, определение методов работы и типа производства
  - d. анализ и отработка конструкции изделия и его сборочных единиц на технологичность
  - e. разработка технологического процесса изготовления детали из композиционных материалов для условий массового производства

**Приложение № 2**

**ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Компоненты, используемые при производстве композиционных материалов:
  - a. Матричные материалы
  - b. Металлические матрицы
  - c. Полимерные матрицы
  - d. Керамические матрицы
  - e. Армирующие элементы
  - f. Металлические волокна
  - g. Стекланные, кварцевые волокна
  - h. Углеродные волокна
  - i. Борные волокна
  - j. Органические волокна
  - k. Керамические волокна
  - l. Нитевидные кристаллы (усы)
2. Производство металлических композиционных материалов:
  - a. Твердофазные способы производства металлических композиционных материалов
  - b. Получение металлических композиционных материалов методом прокатки
  - c. Получение металлических композиционных материалов методами прессования.
  - d. Получение металлических композиционных материалов методом диффузионной сварки
  - e. Получение металлических композиционных материалов методом сварки взрывом
  - f. Сборка заготовок, используемых для получения металлических композитов обработкой давлением
  - g. Жидкофазные способы производства металлических композиционных материалов
  - h. Получение металлических композиционных материалов методом пропитки армирующих каркасов
  - i. Металлические композиционные материалы, полученные методом направленной кристаллизации эвтектик
  - j. Алюмопенокомпозиты
  - k. Газофазные методы изготовления деталей из металлических композитов
  - l. Газотермические методы напыления матричного материала
  - m. Осаждение матричного материала из газовой фазы
  - n. Получение металлических композиционных материалов методом электролитического осаждения
  - o. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы
3. Производство полимерных композиционных материалов и изделий из них
  - a. Контактное формование полимеров
  - b. Ручная выкладка
  - c. Автоматизированная выкладка
  - d. Напыление

- e. Получение изделий из полимерных композиционных материалов по технологии формования с эластичной диафрагмой
- f. Метод вакуумного формования
- g. Вакуумно-автоклавное формование
- h. Пресс-камерное (пневматическое) формование
- i. Получение изделий из полимерных композитов с использованием технологии формообразования давлением
- j. Пропитка под давлением
- k. Пропитка в вакууме
- l. Прессование полимерных композитов в формах
- m. Прямое прессование изделий из полимерных композитов
- n. Литьевое прессование изделий из полимерных композитов
- o. Термокомпрессионное прессование
- p. Получение изделий из полимерных композитов по технологии формообразования намоткой
- q. Пропитка армирующего материала связующим
- r. Контактное давление формования при намотке арматуры
- s. Отверждение полимерных композитов
- t. Технологические схемы намотки арматуры на оправки
- u. Станки для намотки армирующего материала
- v. Оправки для намотки арматуры
- w. Предварительное формование заготовок, предназначенных для изготовления полимерных композиционных материалов