

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт (факультет) **Институт авиации, наземного транспорта и энергетики**

(наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)

Кафедра **Технологии машиностроительных производств**

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе  
дисциплины (модуля) **«Основы затвердевания отливки»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.08.02**

Направление подготовки: **15.03.05 «Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Конструкторско-технологическое обеспечение  
литейного производства**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **научно-исследовательская;  
проектно-конструкторская; производственно-технологическая**

Разработчик: доцент кафедры ТМП, к.т.н. Е.Ф.Шайхутдинова

Казань 2017 г.

## **Раздел 1. Исходные данные и конечный результат освоения дисциплины**

### **1.1 . Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Основы затвердевания отливки» является изучение и освоение студентами теоретических основ ресурсосберегающей технологии формирования изделий из расплавов, основных закономерностей формирования плотности, структуры и свойств отливок.

### **1.2 Задачи дисциплины:**

- изучение процессов затвердевания;
- освоение рациональных способов получения жидкого состояния литейных сплавов и его влияние на структуру и свойства отливок;
- изучение усадочных процессов и их взаимосвязи с качеством отливок;
- изучение теоретических основ формирования и управления качеством отливок.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- теорию затвердевания и кристаллизации отливок;
- современные инженерные методы расчета затвердевания отливок;
- методами управления процессами формирования структуры и свойств отливок;
- основные методы получения отливок с заданными свойствами;
- теорию усадочных процессов в отливки и ее взаимосвязь с качеством отливок;
- теорию образования литейных напряжений и горячих трещин в отливках;
- теорию формирования газовых дефектов в отливках.

После изучения дисциплины студент должен уметь:

- рассчитывать затвердевание отливок и основные параметры управления процессом;
- управлять процессом формирования кристаллического строения и свойств отливок;
- объяснять механизм образования усадочных раковин и пор и рассчитывать их объем;
- оценить влияние различных металлургических факторов на образование литейных напряжений и горячих трещин;
- пользоваться основными положениями теории литейных процессов при разработке технологических процессов получения отливок.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Согласно ФГОС и рабочему учебному плану КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение

машиностроительных производств» (уровень бакалавриата) дисциплина «Основы затвердевания отливки» представляет собой дисциплину по выбору базовой части (Б1.В.ДВ.08.01).

#### **1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины**

**ОПК-1 – Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда**

**ПК-1 – способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий**

**ПК-2 – способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий**

**ПК-13 – способность проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций**

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура дисциплины (модуля) и ее трудоемкость

Таблица 1

Распределение фонда времени по видам занятий очной формы обучения

Наименование модуля и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Модуль 1. Формирование кристаллического строения отливок в процессе остывания</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Управление и затвердевания отливок.	4	2	-	-	2	ОПК-1 3 У В ПК-1 3 У ПК-2 3 У В ПК-13 3 У	Устный опрос, отчет по самостоятельной работе
Тема 1.2. Остывание отливок в форме.	32	2	10	4	16	ОПК-1 3 У В ПК-1 3 У ПК-2 3 У В ПК-13 3 У	Устный опрос, контроль выполнения лабораторной и практической работы
Тема 1.3. Первичная кристаллизация. Основные параметры и структурные зоны.	4	2	-	-	2	ОПК-1 3 У В ПК-1 3 У ПК-2 3 У В ПК-13 3 У	Устный опрос, отчет по самостоятельной работе
Тема 1.4. Формирование кристаллического строения отливок	4	2	-	-	2	ОПК-1 3 У В ПК-1	Устный опрос, отчет по самостоятельной работе

						3 У ПК-2 3 У В ПК-13 3 У	работе
Тема 1.5. Управление процессом формирования кристаллического строения отливок	8	2	-	2	4	ОПК-1 3 У В ПК-1 3 У ПК-2 3 У В ПК-13 3 У	Устный опрос, контроль выполнения практической работы
<i>Модуль 2. Литейные дефекты.</i>							
Тема 2.1. Усадочные процессы в отливках. Усадочные раковины и поры.	20	2	4	4	10	ОПК-1 3 У В ПК-1 3 У ПК-13 3 У В	Устный опрос, контроль выполнения лабораторной и практической работы
Тема 2.2. Литейные напряжения в отливках.	20	2	4	4	10	ОПК-1 3 У В ПК-1 3 У ПК-13 3 У В	Устный опрос, контроль выполнения лабораторной и практической работы
Тема 2.3. Горячие трещины в отливках.	4	2	-	-	2	ОПК-1 3 У В ПК-1 3 У ПК-13 3 У В	Устный опрос, отчет по самостоятельной работе
Тема 2.4. Газы в отливках.	12	2	-	4	6	ОПК-1 3 У В ПК-1 3 У ПК-13 3 У В	Устный опрос, контроль выполнения практической работы
Зачет	-	-	-	-	-		ФОС ПА
ИТОГО:	108	18	18	18	54		

### РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

##### 3.1.1 Основная литература

1. Основы металлургического производства. [Электронный ресурс]: учеб. /В.А.Бигеев [и др.]. – Электрон.дан. – СПб.: Лань, 2017. –616 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.cvom/book/90165>.

2.Чернышов, Е.А. Теоретические основы литейного производства. Теория формирования отливки. [Электронный ресурс] : учеб. / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2015. — 480 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63253>.

3.Кукуй, Д.М. Теория и технология литейного производства. В 2 ч. Ч. 2. Технология изготовления отливок в разовых формах. [Электронный ресурс] : учеб. / Д.М. Кукуй, В.А. Скворцов, Н.В. Андрианов. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2011. — 406 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2918>.

### **3.1.2 Дополнительная литература**

1. Чернышов, Е.А. Литейные дефекты. Причины образования. Способы предупреждения и исправления: Учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев, А.А. Евлампиев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2008. — 282 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/765>.

### **3.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ**

2. Чернышов, Е.А. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах: учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.А. Чернышов, В.И. Паньшин. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2011. — 288 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2016>.

## **3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. <http://e-library.kai.ru> Электронная библиотека КНИТУ-КАИ (полные тексты изданий университета).

2. Шайхутдинова Е.Ф. Основы затвердевания отливки [Электронный курс]: курс дистанц. обучения по специальности 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», направление подготовки бакалавров «Конструкторско-технологическое обеспечение литейного производства» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2016. – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/portal/execute/tabs/tabAction?tab\\_tab\\_group\\_id=\\_2\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/portal/execute/tabs/tabAction?tab_tab_group_id=_2_1).

### **3.2.2 Дополнительное справочное обеспечение**

## 1. ГОСТ 7505-89 Поковки стальные штампованные

### **3.3 Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

#### **3.3.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», выполненных в течение трех последних лет.

#### **3.3.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области кузнечно-штамповочного производства на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года, соответствующее области кузнечно-штамповочного производства, либо в области педагогики.

**Лист регистрации изменений и дополнений**

№ изм ене ния	Дата внесения изменения, проведения ревизии	Номера листов	Документ, на основании которого внесено изменение	Краткое содержание изменения	Ф.И.О. подпись
1	2	3	4	5	6