

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

А.В. Сорокин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.4.1 «Теория формирования отливки»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.01  
Машиностроение**

Направленность (профиль, специализация): **Литейные технологии и  
оборудование**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.А. Апполонов
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-2	умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	методы моделирования технологических процессов изготовления отливок; перечень стандартных программ для проведения моделирования технологических процессов изготовления отливок	проводить эксперименты по исследованию процесса формирования отливки с использованием стандартных программ для проведения моделирования технологических процессов изготовления отливок	методами экспериментальных исследований процесса формирования отливки с использованием стандартных программ для проведения моделирования технологических процессов изготовления отливок
ПК-4	способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	базовые методы исследований процессов формирования отливок	применять базовые методы исследований процессов формирования отливки в работе над инновационными проектами	методы исследований процессов формирования отливки в работе над инновационными проектами

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Материаловедение, Основы теплотехники, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Технология литейного производства
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Контроль качества отливок, Научно-исследовательская работа

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	4	0	4	100	12

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 8**

**Лекционные занятия (4ч.)**

**1. Гидравлические процессы. Использование базовых методов исследовательской деятельности при их изучении. {беседа} (1ч.)[2,3,4,5]** Классификация способов заливки форм и типов литниковых систем. Структура потоков жидких металлов. Расчет истечения металла из ковша и заполнения формы. Движение неметаллических частиц в потоке сплава и их задержание. Охлаждение металла при разливке. Жидкотекучесть сплавов. Заполняемость форм. Проектирование и расчет литниковых систем.

**2. Усадочные процессы. Использование базовых методов исследовательской деятельности при их изучении. {беседа} (1ч.)[2,3,4]** Физическая природа усадки. Усадочная пористость. Расчет усадочных раковин в цилиндрических отливках. Влияние технологических факторов и состава сплава на формирование усадочных раковин. Прибыли и их классификация. Инженерные методы расчета усадочных раковин и прибылей. Регулирование работы прибылей и организация питания. Усадочные деформации. Трещины. Временные и остаточные напряжения.

**3. Моделирование литейных процессов с использованием пакетов и средств автоматизированного проектирования. {беседа} (2ч.)[4]** Моделирование процесса заполнения литейной формы жидким металлом. Инженерные методы расчета затвердевания отливки. Инженерные методы расчета усадочных раковин и прибылей. Моделирование усадочных процессов.

**Практические занятия (4ч.)**

**1. Определение коэффициента расхода литниковой системы. {работа в малых группах} (2ч.)[4,5]** Сравнивая время заливки литейной формы, рекомендованное в справочной литературе для определенной группы отливок, с временем заливки формы, полученном расчетным путем, студенты определяют коэффициент расхода литниковой системы.

**2. Моделирование процесса затвердевания отливки. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3]** Используя температурные кривые, записанные термометрами в различных точках отливки, студенты строят температурно-временное поле по сечению отливки, а затем кривую затвердевания отливки.

### **Самостоятельная работа (100ч.)**

**1. Подготовка к лекционным и практическим занятиям. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (17ч.) [1,2,3,4,5]** Просмотр материала по темам: гидравлические процессы, усадочные процессы, моделирование литейных процессов с использованием стандартных программ, определение коэффициента расхода литниковой системы, определение величины усадочной раковины при затвердевании отливки, моделирование процесса затвердевания отливки.

**2. Самостоятельное изучение теоретического материала. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (39ч.) [2,3,4]** Изучение материала по темам: особенности перехода металла из жидкого состояния в твердое, кристаллизационные процессы, тепловые процессы.

**3. Выполнение контрольных работ. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (40ч.)[1,2,3,4,5]** Подбор теоретического материала, решение задач, оформление контрольных работ.

**4. Подготовка к зачету. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,2,3,4,5]** Просмотр материалов лекций и практических занятий, материалов контрольной работы.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Марков В.А., Григор А.С. Основы теории формирования отливок: методические указания для выполнения практических работ для студентов специальности машиностроение / Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 19 с. URL: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Markov\\_otfo\\_prakt.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Markov_otfo_prakt.pdf)

### **6. Перечень учебной литературы**

## 6.1. Основная литература

2. Чернышов, Е. А. Теоретические основы литейного производства. Теория формирования отливки : учебник / Е. А. Чернышов, А. И. Евстигнеев. — Москва : Машиностроение, 2015. — 480 с. — ISBN 978-5-94275-757-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63253> (дата обращения: 19.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 6.2. Дополнительная литература

3. Чернышов, Е. А. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах : учебное пособие / Е. А. Чернышов, В. И. Паньшин. — 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2017. — 288 с. — ISBN 978-5-9909179-1-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107149> (дата обращения: 19.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Сироткин, С. А. Технология литейного производства: технология литья в песчаные формы : учебно-методическое пособие / С. А. Сироткин, В. А. Горбунов. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-87623-974-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107166.html> (дата обращения: 11.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Справочник по чугуному литью/ Ред. Н.Г. Гиршович. - 3-е изд., перераб. и доп. - Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1978. - 758 с.: ил. (17 экз.).

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. Вестник машиностроения [http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik\\_mashinostroeniya/](http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/). Старейший в России и наиболее авторитетный научно-технический и производственный журнал. В журнале освещаются вопросы развития разных отраслей машиностроения, разработки, создания, внедрения новой техники, технологий, материалов.

7. и-Маш (<http://www.i-mash.ru/predpr/filtr/cat/26>) Специализированный информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машиностроению. Публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли (ГОСТы, ГОСТы Р, стандарты, ИСО, ТУ, ОСТы и др.), хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях (каталог машиностроительных заводов и предприятий, отсортированный по фильтрам), является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения.

8. Первый машиностроительный портал: Информационно-поисковая система <http://www.lbm.ru>. Библиотека портала включает: ГОСТы, ОСТы, ТУ (оперативный доступ к нормативным документам), каталоги предприятий. Представлены: Каталоги предприятий, Марочник металлов и сплавов, выставлены бесплатные программы, тендеры, реклама. Требуется регистрация.

9. Техническая литература <http://techliter.ru>. Содержит учебные и справочные пособия, инженерные программы, калькуляторы, марочники.

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Windows
2	LibreOffice
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Теория формирования отливки»**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-2: умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-4: способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Теория формирования отливки» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Теория формирования отливки» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент проявил знание программного материала, демонстрирует сформированные (иногда не полностью) умения и навыки, указанные в программе компетенции, умеет (в основном) систематизировать материал и делать выводы	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать выводы, четко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями	0-24	<i>Не зачтено</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	<p>Блок теоретических вопросов. Используя умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, ответьте на вопросы:</p> <p>1) Какие методы моделирования процесса заполнения литейной формы жидким металлом Вы знаете?</p> <p>2) Какие методы моделирования усадочных процессов Вы знаете?</p>	ПК-2
2	<p>Блок практических заданий. Применяя умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, выполните следующие задания:</p> <p>1) Методом моделирования оценить эффективность питания отливки прибылью.</p> <p>2) Методом моделирования определить время заполнения отливки из чугуна в виде цилиндра.</p>	ПК-2
3	<p>Блок теоретических вопросов. Применяя способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, ответьте на вопросы:</p> <p>1) Что такое жидкотекучесть сплавов?</p> <p>2) Как происходит охлаждение металла при разливке?</p> <p>3) Что такое усадочная пористость?</p> <p>4) Что такое прибыли и как их классифицируют?</p>	ПК-4
4	<p>Блок практических заданий. Применяя способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, выполните следующие задания:</p> <p>1) Определить скорость металла на выходе из питателя в начале и в конце заливки. Потерями напора в литниковой системе пренебречь. Подвод металла снизу.</p> <p>2) Определить давление в верхнем сечении стояка литниковой системы, состоящей из литниковой воронки, стояка, шлакоуловителя и питателя.</p> <p>3) Определить требуемую прочность песчано-глинистой формы для получения отливки из чугуна.</p> <p>4) Определить размеры цилиндрической прибыли</p>	ПК-4

	(диаметр и высоту) по приведенному размеру для получения стальной отливки в форме плиты.	
--	--	--

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.