

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.2 «Взаимодействие отливки с формой»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.04.01**

**Машиностроение**

Направленность (профиль, специализация): **Машины и технология литейного производства**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.С. Григор
Согласовал	Зав. кафедрой «МТиО»	С.Г. Иванов
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Марширов

г. Барнаул

## 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
ОПК-2	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	современные методы исследования, оценки и представления результатов выполненной работы	применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	современными методами исследования, оценки и представления результатов выполненной работы
ПК-2	способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении	нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении	разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении	навыками разработки норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении
ПК-3	способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, технологических процессов	оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, технологических процессов	навыками оценки технико-экономической эффективности проектирования и исследования технологических процессов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Основы научно-исследовательской работы студентов, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, Стандартизация и сертификация в системе управления качеством продукции литейного производства
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Инновационные литейные технологии и процессы, Контроль внутренних дефектов отливок, Преддипломная практика, Специальные литейные материалы, Технологическое оборудование литейного производства, Управление качеством отливок

--	--

**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: 5 / 180

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	24	28	20	108	83

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 2**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
10	0	20	42	36

**Лекционные занятия (10ч.)**

**1. Введение. Основные понятия и значимость дисциплины. Современные методы исследования взаимодействия отливки с формой. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [5,6,7,8,9,10,11]** Место литейного производства в современном машиностроении. Понятие литейной формы. Классификация литейных форм. Способы изготовления литейных форм. Литейные формовочные, вспомогательные и специальные материалы. Технологические нормативы на расход материалов. Современные методы прогнозирования литейных поверхностных дефектов.

**2. Перенос тепла и влаги в песчано-глинистой литейной форме. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.) [5,8,10]** Термическая фильтрация жидкости в песчано-глинистой литейной форме. Термическая фильтрация газа. Совместная фильтрация жидкости и газа. Особенности термодинамического механизма переноса. Постановка задачи процесса переноса

**3. Взаимодействие стержня с расплавленным металлом. {лекция с разбором**

**конкретных ситуаций} (3ч.)[5,8,9]** Физико-механическое взаимодействие стержня с расплавленным ме-таллом. Физико-химическое взаимодействие стержня с расплавленным ме-таллом. Термодинамические особенности взаимодействия стержня с расплавленным металлом. Влияние норм расхода формовочных материалов на процесс взаимодействия отливки с формой.

**4. Механизм взаимодействия специальных формовочных смесей с отливкой {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,8,10]** Взаимодействие лакированных смесей с отливкой. Взаимодействие органических связующих композиций с расплавленным металлом. Взаимодействие не органических связующих композиций с расплавленным металлом.

#### **Практические занятия (20ч.)**

**1. Практическое занятие 1 {творческое задание} (4ч.)[4]** Теплофизические особенности затвердевания кристаллических тел конечных размеров.

**2. Практическое занятие 2 {творческое задание} (4ч.)[4]** Теплотехнический расчет затвердевания слитков наполнительного литья.

**3. Практическое занятие 3 {работа в малых группах} (3ч.)[4]** Расчет затвердевания отливок из сплавов кристаллизующихся в интервале температур

**4. Практическое занятие 4 {творческое задание} (3ч.)[4]** Расчет нагрева и охлаждения литейных форм

**5. Практическое занятие 5 {творческое задание} (3ч.)[4]** Определяющие параметры и расчет затвердевания слитков непрерывного литья

**6. Практическое занятие 6 {творческое задание} (3ч.)[4]** Интенсификация процесса литья тяжелых цветных сплавов

#### **Самостоятельная работа (42ч.)**

**1. Расчетное задание {творческое задание} (20ч.)[1]** Расчет затвердевания отливки форме и проектирование литниковой системы

**2. Подготовка к лекционным занятиям. {творческое задание} (8ч.)[5,6,7,8,9,10,11]** Повторение материала предыдущих лекций.

**3. Подготовка к практическим занятиям {творческое задание} (8ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11]** Практические расчеты выполняются студентами на занятиях. Защита отчетов по практическим занятиям с 1-ого по 4-ое проводится на 16-й недели семестра.

**4. Подготовка к зачету. {творческое задание} (6ч.)[1,4,5,6,7,8,9,10,11]** Повторение лекционного материала. Работа с основной и дополнительной литературой.

#### **Семестр: 3**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
14	28	0	66	47

### **Лекционные занятия (14ч.)**

- 1. Условия формирования отливки в кокиле {лекция с разбором конкретных ситуаций} (5ч.)[5,7,8,9]** Особенности взаимодействия высокотемпературных сплавов с материалом кокиля. Особенности взаимодействия низкотемпературных сплавов с материалом кокиля. Работа кокиля в процессе заливки расплавом. Влияние вспомогательных материалов на работу кокиля. Техничко-экономические показатели получения качественных отливок в металлические формы.
- 2. Условия взаимодействия отливки с формой при литье при высоком давлении. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,6,8,10]** Термодинамические особенности литья при повышенном давлении газа. Влияние высокого давления на интенсивность теплообмена. Термодинамические особенности процесса литья под высоким давлением.
- 3. Условия взаимодействия отливки с формой при литье при низком давлении и в вакууме. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (5ч.)[5,8,10,11]** Влияние низкого давления на интенсивность теплообмена. Влияние вакуума на интенсивность теплообмена. Термодинамические особенности процесса литья под низким давлением.

### **Лабораторные работы (28ч.)**

- 1. Лабораторная работа 1 {работа в малых группах} (16ч.)[2]** Влияние материала литейной формы на формирование внутренних напряжений в отливке
- 2. Лабораторная работа 2 {работа в малых группах} (12ч.)[3]** Влияние формовочного материала на формирование поверхностных дефектов отливок.

### **Самостоятельная работа (66ч.)**

- 1. Подготовка к лекционным занятиям. {творческое задание} (14ч.)[5,6,7,8,9,10,11]** Повторение материала преведущих лекций.
- 2. Подготовка к лабораторным работам. {творческое задание} (16ч.)[2,3,5,6,7,8,9,10,11]** Изучение учебно-методического материала и работа с основной и дополнительной литературой.
- 3. Подготовка к экзамену. {творческое задание} (36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]** Работа учебно-методической, основной и дополнительной литературой, а также с интернет ресурсами.

## 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. Григор А.С. Расчет затвердевания отливки в форме и проектирование литниковой системы [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Grigor\\_rzof.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Grigor_rzof.pdf), авторизованный

2. Григор А.С. Взаимодействие высоко- и низкотемпературных сплавов с материалом литейной формы [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Grigor\\_vvinsmlf.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Grigor_vvinsmlf.pdf), авторизованный

3. Григор А.С. Влияние расплавленного металла на формирование литых поверхностей [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2016.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Grigor\\_vrm.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Grigor_vrm.pdf), авторизованный

4. Григор А.С. Основы тепловых расчетов литейных процессов [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2016.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Grigor\\_otrlp.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Grigor_otrlp.pdf), авторизованный

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

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

### 6.2. Дополнительная литература

6. Основы получения отливок из сплавов на основе железа : учебное пособие / А.И. Булгакова, Т.Р. Гильманшина, В.Н. Баранов, Т.Н. Степанова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 220 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-2926-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364569>

7. Григор А.С. Основные параметры затвердевания слитков непрерывного литья [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2016.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Grigor\\_opzs.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Grigor_opzs.pdf), авторизованный

8. Гуляев Б.Б. Теория литейных процессов. - Л: Машиностроение, 1976.-

214с., 17 экз.

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

9. <http://www.rsl.ru/ru>
10. <http://www.educaltai.ru/>
11. <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/>

## **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 групповых и индивидуальных консультаций
помещения для самостоятельной работы
лаборатории
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа

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».