

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 «Физико-химические основы литейного производства»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.02  
Технологические машины и оборудование**

Направленность (профиль, специализация): **Цифровые технологии в формообразовании изделий**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	старший преподаватель	В.А. Красичков
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 индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-5	Способность обеспечивать технологичность литых изделий и процессов их изготовления в соответствии с требованиями нормативных документов	ПК-5.2	Способен разрабатывать технологический процесс плавки металлов и сплавов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Физика, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Литейные сплавы и плавка, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 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	
очная	16	32	0	60	57

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

Форма обучения: очная

Семестр: 2

### **Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Введение. Предмет, цели, задачи изучения физико-химических вопросов технологии литейного производства {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,6,7,8]** Основные понятия и определения. Изохорно-изотермический потенциал. Изобарно-изотермический потенциал. Соотношение между температурой и давлением системы в процессе фазового превращения. Анализ уравнения, описывающего процессы испарения, сублимации, плавления. Фазовые превращения при температурах близких к абсолютному нулю.

**2. Растворы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,6,7,8]** Истинные растворы. Парциальные мольные величины. Термодинамические изменения при образовании раствора. Химический потенциал. Бесконечно разбавленные растворы. Зависимость концентрации растворенного вещества от парциального давления в газовой фазе. Зависимость давления в газовой фазе над раствором от концентрации растворителя в растворе. Закон распределения для идеальных и реальных растворов. Растворы с отклонениями от идеального состояния. Термодинамическая активность. Законы Генри и Рауля для реальных растворов.

**3. Поверхностные явления. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,6,7,8]** Сущность адсорбционных явлений. Физическая адсорбция. Химическая адсорбция. Адсорбционная способность твердых тел. Адсорбционная способность поверхности химических растворов. Сущность явления поверхностного натяжения. Способы измерения величины поверхностного натяжения жидких металлов. Зависимость поверхностного натяжения жидкости от ее температуры. Влияние концентрации растворенного вещества в жидкости на величину поверхностного натяжения.

**4. Теоретические основы плавки литейных сплавов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,6,7,8]** Общая характеристика процессов плавки. Строение и свойства фаз, участвующих в процессах плавки литейных сплавов. Термодинамика процессов взаимодействия фаз. Механизм процессов взаимодействия фаз. Кинетика металлургических процессов. Основные виды взаимодействия фаз при плавке литейных сплавов. Характеристика процессов обработки литейных сплавов в жидком состоянии.

### **Лабораторные работы (32ч.)**

**1. Определение тепловых потерь при перераспределении тепла калориметрической термодинамической системе {работа в малых группах} (8ч.)[1,5,6,8]**

**2. Влияние тепловых условий функционирования газовой смеси на величину ее теплоемкости {работа в малых группах} (8ч.)[2,5,6,8]**

**3. Зависимость поверхностного натяжения жидкого раствора от концентрации растворенного в нем вещества {работа в малых группах} (8ч.)[3,5,6,8]**

**4. Влияние тепловых условий функционирования теплоизоляционного материала на величину его теплопроводности {работа в малых группах}**

**(8ч.)[4,5,6,8]**

**Самостоятельная работа (60ч.)**

- 1. Проработка теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[5,6,7,8]**
- 2. Подготовка к лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (24ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]**
- 3. Подготовка к текущему контролю успеваемости {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[5,6,7,8]**
- 4. Подготовка к промежуточной аттестации {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (12ч.)[5,6,7,8]**

**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. Широков ЕВ. Определение теплоемкости жидкого раствора при постоянном давлении: Методические указания к лабораторной работе для студентов обучающихся по направлению подготовки 150700.62 «Машиностроение» Алт.гос.техн.ун-т им. И.И.Ползунова - Барнаул: Изд-во АлтГТУ. 2014. 18с. Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Shirokov-teplo.pdf>

2. Широков Е.В. Определение теплоемкости газовой смеси при постоянном давлении: Методические указания к лабораторной работе для студентов обучающихся по направлению подготовки 150700.62 «Машиностроение» Алт.гос.техн.ун-т им. И.И.Ползунова - Барнаул: Изд-во АлтГТУ. 2014. 13с. Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Shirokov\\_tgs.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Shirokov_tgs.pdf)

3. Широков Е.В. Исследование зависимости поверхностного натяжения жидкого раствора от температуры и концентрации примесей: Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Машины и технология литейного производства») / Алт.гос.техн. ун-т им. И.И.Ползунова,- Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2016. -10с.

Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/shirokov\\_nat.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/shirokov_nat.pdf)

4. Красичков В.А., Широков Е.В. Исследование влияния температуры и влажности на коэффициент теплопроводности теплоизоляционного материала: Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине

"Физико-химические основы литейного производства" для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Алт.гос.техн.ун-т им. И.И.Ползунова – Барнаул: Изд-во АлтГТУ. 2022 – 10с.

Режим доступа:  
[http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Krasichkov\\_IslVITemVKKTТM\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Krasichkov_IslVITemVKKTТM_mu.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

5. Трухов, А.П. Литейные сплавы и плавка : учебник : [по специальности "Машины и технология литейного производства" направления "Машиностроительные технологии и оборудование"] / А.П. Трухов, А.И. Маляров. - Москва: Академия, 2004. - 336 с. (31 экз.)

6. Верховлюк, А. М. Физическая химия - основа металлургических процессов : учебное пособие : [16+] / А. М. Верховлюк, Г. А. Верховлюк. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 216 с. : ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617693> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0568-3. – Текст : электронный.

### **6.2. Дополнительная литература**

7. Производство стальных отливок : учебник для вузов / Л.Я. Козлов [и др.] ; под ред. Л.Я. Козлова – Москва: МИСИС, 2005. – 350 с. (20 экз.)

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

8. <http://www.elib.altstu.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	LibreOffice
2	Windows
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 учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

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».