

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.5 «Физико-химические основы литейного производства»**

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

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

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

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
ОПК-1	умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные законы естественнонаучных дисциплин, применяющихся в процессах производства отливок	использовать в процессе производства отливок основные законы естественнонаучных дисциплин	способностью использовать в процессе производства отливок основные законы естественнонаучных дисциплин
ПК-11	способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	принципы технологичности отливок и процессов их изготовления; виды контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении отливок	обеспечивать технологичность отливок и процессов их изготовления; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении отливок	способностью обеспечивать технологичность отливок и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении отливок

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Практика по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Технология конструкционных материалов, Физика, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Контроль качества отливок, Литейные сплавы и плавка, Научно-исследовательская работа, Современные технологии производства форм и стержней, Теория литейного производства, Формовочные материалы

**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: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	6	0	10	92	19

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

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 5**

**Лекционные занятия (6ч.)**

**1. Введение. Понятия и определения физической химии. {беседа} (2ч.)[2,3,4]**  
История физической химии. Основоположники физической химии как науки, изучающей основные законы естественнонаучных дисциплин. Предмет физической химии, ее значение для литейного производства. Элементы физической химии. Понятия о системе, параметрах системы, термодинамическом процессе, внутренней энергии. Единицы измерения количества вещества.

**2. Влияние проникновения жидкого металла в поры формы на технологичность изделий и процессов их изготовления. {беседа} (2ч.)[2,3]**  
Фильтрация металлического расплава в поры стенки литейной формы. Капиллярное проникновение металла. Влияние внешнего давления на глубину проникновения металла в поры формы.

**3. Влияние физико-химических процессов на границе металл-форма на технологичность изделий и процессов их изготовления. {беседа} (2ч.)[2,3,4]**  
Газовый режим литейной формы. Поведение кислорода, водорода, углерода, серы, фосфора в металлических расплавах. Окисление поверхности отливки в газовой атмосфере формы. Взаимодействие металла и его окислов с материалом формы. Механизм образования пригара при литье в песчано-глинистые формы.

**Практические занятия (10ч.)**

**1. Тепловые эффекты реакций. {работа в малых группах} (4ч.)[2]** Студенты решают задачи по расчету тепловых эффектов металлургических реакций.

- 2. Кинетика химических реакций. {работа в малых группах} (2ч.)[2,4]**  
Студенты теоретически оценивают скорость химической реакции в зависимости от концентрации реагирующих веществ.
- 3. Растворы. Закон Рауля. Закон Генри. {работа в малых группах} (2ч.)[2]**  
Студенты решают задачи на применение закона Рауля и закона Генри для оценки состава расплавов.
- 4. Газовый режим литейной формы. {работа в малых группах} (2ч.)[3]**  
Студенты оценивают влияние технологических отверстий в литейной форме на газового давления в процессе заполнения формы.

#### **Самостоятельная работа (92ч.)**

- 1. Подготовка к лекционным и практическим занятиям. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (17ч.) [2,3,4]**  
Ознакомление с материалом по темам: понятия и определения физической химии; проникновение жидкого металла в поры формы; физико-химические процессы на границе металл-форма; тепловые эффекты реакций; кинетика химических реакций; растворы; закон Рауля; закон Генри; газовый режим литейной формы.
- 2. Самостоятельное изучение теоретического материала. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (30ч.) [2,3,4]**  
Самостоятельное изучение теоретического материала: понятия и определения физической химии; проникновение жидкого металла в поры формы; физико-химические процессы на границе металл-форма; тепловые эффекты реакций; кинетика химических реакций; растворы; закон Рауля; закон Генри; газовый режим литейной формы.
- 3. Выполнение контрольной работы. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[2,3,4]**  
Изучение теоретического материала по теме контрольной работы, выполнение необходимых расчетов, оформление контрольной работы.
- 4. Подготовка к экзамену. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (9ч.)[2,3,4]**  
Просмотр теоретического материала, материалов практических занятий, 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. Аветисян, Н.Н. Химическая термодинамика [текст]: Метод. пос. по химии для самостоятельной работы студентов нехимических спец. всех форм обучения/

Н.Н. Аветисян. - Рубцовск: РИО, 2009. - 53 с. (93 экз.)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Теплофизические и физико-химические процессы в сплавах на основе железа : монография / А. И. Вальтер, А. А. Протопопов, Е. Г. Евдокимов [и др.] ; под редакцией А. И. Вальтера. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-9729-0399-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98473.html> (дата обращения: 25.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Баландин, Г.Ф. Физико-химические основы литейного производства: Для вузов по специальности "Машины и технология литейного производства"/ Г.Ф. Баландин, В.А. Васильев. - М.: Машиностроение, 1971. - 223с. (25 экз.)

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Громов, Н. В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Сборник задач с основами теории и примерами решений : учебное пособие / Н. В. Громов, О. П. Таран. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 112 с. — ISBN 978-5-7782-3580-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91181.html> (дата обращения: 25.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

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

5. 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.

6. Первый машиностроительный портал: Информационно-поисковая система <http://www.1bm.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.

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

8. 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.

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

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролируемых 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	Антивирус Kaspersky
3	LibreOffice

<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
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
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».

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Физико-химические основы литейного производства»**

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

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
ОПК-1: умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-11: способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

**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 «Физико-химические основы литейного производства» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Физико-химические основы литейного производства» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца	25-49	<i>Удовлетворительно</i>



сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.		
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	<25	Неудовлетворительно

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

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	Блок теоретических вопросов. Применяя умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, ответьте на вопросы: 1) Каких основоположников физической химии Вы знаете? 2) Каково значение физической химии для литейного производства? 3) В каких единицах измеряется количество вещества в различных системах измерения?	ОПК-1
2	Блок практических заданий. Применяя умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, решите следующие задачи: 1) Найти изменение внутренней энергии при испарении заданного количества воды при температуре ее кипения. 2) Найти изменение внутренней энергии при испарении заданного количества толуола при заданной температуре, допустив, что пары толуола подчиняются законам идеальных газов и объем жидкости незначителен по сравнению с объемом пара.	ОПК-1
3	Блок теоретических вопросов. Используя способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, ответьте на вопросы: 1) Под действием каких сил происходит фильтрация металлического расплава в поры стенки литейной формы? 2) Каково влияние внешнего давления на глубину проникновения металла в поры формы? 3) Что такое газовый режим литейной формы? 4) Как ведут себя кислород, водород, углерод, сера,	ПК-11

	фосфор в металлических расплавах?	
4	<p>Блок практических заданий.</p> <p>Применяя способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, решите следующие задачи:</p> <p>1) При заданной температуре в соприкосновении с металлом находится шлак заданного состава. Определить направление перехода кислорода, при его заданной концентрации в металле и заданном коэффициенте распределения.</p> <p>2) При заданной температуре в равновесии с металлом, содержащим заданное количество кислорода, находится шлак заданного состава. Определить, какой процесс будет протекать в системе, если к заданному количеству шлака этого состава добавить заданное количество окиси кальция, при заданном коэффициенте распределения.</p>	ПК-11

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