

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.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: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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 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.	Математика, 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, Ознакомительная практика, Основы теории формирования отливки

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	6	0	8	94	18

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 4

Лекционные занятия (6ч.)

1. Введение. Понятия и определения физической химии. {беседа} (2ч.)[3,4,5]
История физической химии. Основоположники физической химии как науки, изучающей основные законы естественнонаучных дисциплин. Предмет физической химии, ее значение для литейного производства, плавки металлов и сплавов. 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.)[3,4]
Фильтрация металлического расплава в поры стенки литейной формы при проведении технологических процессов плавки металлов и сплавов. 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.)[3,4,5]
Газовый режим литейной формы. Поведение кислорода, водорода, углерода, серы, фосфора в металлических расплавах при проведении технологических процессов плавки металлов и сплавов. 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 (8ч.)

1. Тепловые эффекты реакций. {работа в малых группах} (2ч.)[3] Студенты решают задачи по расчету тепловых эффектов металлургических реакций.

2. Кинетика химических реакций. {работа в малых группах} (2ч.)[3,5]
Студенты теоретически оценивают скорость химической реакции в зависимости от концентрации реагирующих веществ.

3. Растворы. Закон Рауля. Закон Генри. {работа в малых группах} (2ч.)[3]
Студенты решают задачи на применение закона Рауля и закона Генри для оценки состава расплавов.

4. Газовый режим литейной формы. {работа в малых группах} (2ч.)[4]
Студенты оценивают влияние технологических отверстий в литейной форме на газового давления в процессе заполнения формы.

Самостоятельная работа (94ч.)

1. Подготовка к лекционным занятиям. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (17ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8,9]
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. Подготовка к практическим занятиям. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (32ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8,9] 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.) [1,2,3,4,5,6,7,8,9] 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.) [1,2,3,4,5,6,7,8,9] 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, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Апполонов, А.А. Физико-химические основы литейного производства: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки «Технологические машины и оборудование» всех форм обучения/ А.А. Апполонов; Рубцовский индустриальный институт.- Рубцовск: РИИ, 2022. - 10 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Appolonov_A.A._Phiziko-khimicheskie_osnovy_LP_\(Sam._rabota\)_2022.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Appolonov_A.A._Phiziko-khimicheskie_osnovy_LP_(Sam._rabota)_2022.pdf) (дата обращения 02.02.2022)

2. 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

3. 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.

4. 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

5. 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

6. 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.

7. 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.

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

9. Вестник машиностроения 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 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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».

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

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-5: Способность обеспечивать технологичность литых изделий и процессов их изготовления в соответствии с требованиями нормативных документов	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Физико-химические основы литейного производства».

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

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	<i>Не зачтено</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1. Задания на способность разрабатывать технологический процесс плавки металлов и сплавов

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
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

1. Применяя способность разрабатывать технологический процесс плавки металлов и сплавов (ПК-5.2) опишите предмет физической химии, дайте характеристику ее значению для литейного производства.
2. Применяя способность разрабатывать технологический процесс плавки металлов и сплавов (ПК-5.2) опишите процесс взаимодействия металла и его окислов с материалом формы.
3. Применяя способность разрабатывать технологический процесс плавки металлов и сплавов (ПК-5.2) найдите изменение внутренней энергии при испарении 90 г воды при температуре ее кипения. Скрытая теплота парообразования воды 40714,2 дж/моль, удельный объем водяного пара 1,699 л/г. Давление нормальное.
4. Применяя способность разрабатывать технологический процесс плавки металлов и сплавов (ПК-5.2) опишите процесс фильтрации металлического расплава в поры стенки литейной формы.
5. Применяя способность разрабатывать технологический процесс плавки металлов и сплавов (ПК-5.2) опишите механизм образования пригара при литье в песчано-глинистые формы.
6. Применяя способность разрабатывать технологический процесс плавки металлов и сплавов (ПК-5.2) определите разность между Q_p и Q_v при 25° С в реакциях полного сгорания с образованием двуокси углерода и воды (в жидком состоянии) бензола (C_6H_6), нафталина ($C_{10}H_8$) и этилена (C_2H_4).
7. Применяя способность разрабатывать технологический процесс плавки металлов и сплавов (ПК-5.2) опишите газовый режим литейной формы.
8. Применяя способность разрабатывать технологический процесс плавки металлов и сплавов (ПК-5.2) поясните, что такое парциальные давления веществ, участвующих в реакции и константа равновесия.
9. Применяя способность разрабатывать технологический процесс плавки металлов и сплавов (ПК-5.2) найдите изменение энтропии при превращении моля твердого бензола, взятого при температуре плавления (-5,5°С), в пар при температуре его кипения (80,2°С), если удельная теплоемкость жидкого бензола равна 0,41 кал/ град·г. Теплота плавления бензола равна 30 кал/г, а теплота парообразования его равна 94 кал/г.
10. Применяя способность разрабатывать технологический процесс плавки металлов и сплавов (ПК-5.2) опишите суть первого закона термодинамики, приведите примеры изменения внутренней энергии системы.
11. Применяя способность разрабатывать технологический процесс плавки металлов и сплавов (ПК-5.2) поясните, что такое изотерма химической реакции.
12. Применяя способность разрабатывать технологический процесс плавки металлов и сплавов (ПК-5.2) найдите тепловой эффект образования метана из простых веществ при 25°С $Q_p = 74,95$ кдж/моль. Определить Q_v этой же реакции при той же температуре.

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