

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.14 «Печи литейных цехов»**

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
ПК-13	способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	перечень технологической оснастки, необходимой для работы печей в литейном цехе, требования к размещению печей в литейном цехе, принципы работы печей в литейном цехе	подбирать технологическую оснастку для конкретной печи литейного цеха, составлять технологическую планировку размещения печи в литейном цехе, формировать план ввода в эксплуатацию печи	способностью обеспечивать технологической оснасткой рабочие места печей литейного цеха, размещать печи на площадях литейного цеха, умением осваивать вводимые в эксплуатацию печи
ПК-15	умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр, и текущий ремонт оборудования	требования к техническому состоянию, к организации профилактического осмотра, к текущему ремонту печей литейного цеха, критерии оценки остаточного ресурса печей литейного цеха	проводить оценку технического состояния и остаточного ресурса работы печей литейного цеха, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт печей	умением проводить проверку технического состояния и остаточного ресурса печей литейного цеха, способностью организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт печей
ПК-26	умение составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования	требования, предъявляемые к заявкам на оборудование и запасные части к печам литейного цеха, требования к технической документации на ремонт печей литейного цеха	оформлять заявки на оборудование и запасные части к печам литейного цеха, оформлять техническую документацию на ремонт печей литейного цеха	способностью оформлять заявки на оборудование и запасные части к печам литейного цеха, оформлять техническую документацию на ремонт печей литейного цеха

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная графика, Математика, Основы теплотехники, Технология конструкционных материалов, Физика, Химия, Электротехника и электроника
Дисциплины (практики), для	Выпускная квалификационная работа, Литейные

которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	сплавы и плавка, Проектирование литейных цехов
--	--

**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	
заочная	12	0	20	148	37

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

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 8**

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	
6	0	10	56	18

**Лекционные занятия (6ч.)**

**1. Введение. {беседа} (2ч.)[3]** Цели и задачи дисциплины «Печи литейных цехов». Краткий обзор развития печного хозяйства литейных цехов. их техническое оснащение с размещением технологического оборудования.

**2. Генерация теплоты в печах. {беседа} (4ч.)[3,4]** Виды топлива. Элементарный состав, агрегатное состояние, теплота сгорания, температуры горения топлива, расчеты горения топлива. Сжигательные устройства. Использование электроэнергии для генерации теплоты электросопротивлением, индуцированием, электрической дугой.

**Практические занятия (10ч.)**

**1. Расчеты горения топлива. {работа в малых группах} (2ч.)[2]** Составление

реакций горения твердого, жидкого или газообразного топлива. Определение состава дымовых газов и их количества. Определение калориметрической температуры горения топлива.

**2. Устройства для сжигания топлива. {работа в малых группах} (2ч.)[2]** Назначение и классификация горелок и форсунок. Устройство, принцип действия, правила эксплуатации газовых, электрогазовых, газомазутных горелок и форсунок.

**3. Расчет дымовой трубы. {работа в малых группах} (2ч.)[2]** Определение гидравлических сопротивлений участков дымового тракта. Определение диаметров основания и устья, а также высоты дымовой трубы.

**4. Устройство и принцип действия камерной электрической печи. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2]** Назначение камерной электрической печи. Изучение основных элементов конструкции камерной электрической печи. Ознакомление с принципом действия камерной электрической печи.

**5. Тепловой баланс печи. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2]** Составление теплового баланса нагревательной или плавильной печи. Определение количества топлива, сжигаемого в печи за 1 час работы. Подбор сжигательных устройств: горелок, форсунок.

#### **Самостоятельная работа (56ч.)**

**1. Подготовка к лекционным занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[2,3,4,5]** Темы: Расчеты горения топлива. Определение сортности огнеупорных изделий. Устройства для сжигания топлива. Расчет дымовой трубы. Устройство и принцип действия камерной электрической печи. Тепловой баланс печи.

**2. Подготовка к практическим занятиям. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (12ч.)[1,2]** Практические занятия: Расчеты горения топлива. Устройства для сжигания топлива. Расчет дымовой трубы. Устройство и принцип действия камерной электрической печи. Тепловой баланс печи.

**3. Выполнение контрольной работы. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[2,3,4,5]** Изучение теоретического материала, выполнение необходимых расчетов, оформление контрольной работы.

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

#### **Семестр: 9**

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

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

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

### **Лекционные занятия (6ч.)**

- 1. Вагранки. {беседа} (2ч.)[3,5]** Классификация вагранок. Устройство, принцип действия и расчет коксовой вагранки. Определение их технического состояния и остаточного ресурса. Техническая документация на оборудование.
- 2. Электродуговые плавильные печи. {беседа} (2ч.)[3,5]** Классификация, принцип действия и расчет электродуговых печей. Определение их технического состояния и остаточного ресурса. Техническая документация на оборудование.
- 3. Индукционные плавильные печи {беседа} (2ч.)[3,5]** Классификация, устройство, принцип действия и расчеты индукционных плавильных печей. Определение их технического состояния и остаточного ресурса. Техническая документация на оборудование.

### **Практические занятия (10ч.)**

- 1. Сушила. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,5]** Ознакомление с устройством и принципом действия сушил для формовочных материалов. Сушила для форм и стержней и другие сушильные установки
- 2. Вагранки. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,5]** Устройство и принцип действия вагранок открытого типа с подогревом дутья и шлакоотделением на желобе ваграночного комплекса разработки Гипростанка.
- 3. Дуговые электрические печи. {работа в малых группах} (4ч.)[2,4,5]** Устройство и принцип действия дуговых сталеплавильных печей ДС-6Н1 и ДСП-12Н3.
- 4. Индукционные плавильные печи. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,5]** Устройство и принцип действия тигельной индукционной печи ИСТ-0,06; индукционной канальной печи ИЧКМ-40.

### **Самостоятельная работа (92ч.)**

- 1. Подготовка к лекционным занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (48ч.)[3,4,5]** Темы: Классификация вагранок. Устройство, принцип действия и расчет коксовой вагранки. Классификация, принцип действия и расчет электродуговых печей. Классификация, устройство, принцип действия и расчеты индукционных плавильных печей. Общие сведения о процессах сушки. Классификация сушил. Принцип действия и расчет плавильных печей сопротивления. Назначение и принцип действия специальных плавильных печей: вакуумных индукционных и электродуговых, плазменных, электроннолучевых и оптических печей.
- 2. Подготовка к практическим занятиям. {с элементами электронного**

**обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[1,2]**  
Практические занятия: Сушила. Вагранки. Дуговые электрические печи.  
Индукционные плавильные печи.

**3. Выполнение контрольной работы. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[2,3,4]** Изучение теоретического материала, выполнение необходимых расчетов, оформление контрольной работы.

**4. Подготовка к экзамену. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (9ч.)[2,3,4,5]** 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. Козлов, С.Н. Проектирование промышленных печей: Метод. указ. к выполнению курсовой работы по курсу "ПЛЦ"/ С.Н. Козлов; РИИ. - Рубцовск: РИО, 1995. - 10 с.(37 экз).

2. Козлов С.Н. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Печи и сушила литейных цехов для студентов специальности «Машины и технология литейного производства»/Алт. политехн. ин-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Б.и.,1992.-37 с. (2 экз.)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Маляров, А.И. Печи литейных цехов : учебное пособие / А.И. Маляров. — Москва : Машиностроение, 2014. — 256 с. — ISBN 978-5-94275-735-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63260>

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Сойфер, В.М. Выплавка стали в кислых электропечах / В.М. Сойфер. — Москва : Машиностроение, 2009. — 480 с. — ISBN 978-5-217-03450-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/756>

5. Печи в литейном производстве: Атлас конструкций: Учеб. Пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Машины и технология литейного производства»/Б.П.Благонравов и др. - М.: Машиностроение, 1989. - 156 с.(49 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.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.

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 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 «Печи литейных цехов»**

**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>
ПК-13: способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-15: умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр, и текущий ремонт оборудования	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-26: умение составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; 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 «Печи литейных цехов» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Печи литейных цехов» 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	50-74	<i>Хорошо</i>

программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.		
Студент обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
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	<i>Неудовлетворительно</i>

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

<b>№ пп</b>	<b>Вопрос/Задача</b>	<b>Проверяемые компетенции</b>
1	Блок тестовых заданий. Используя способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, ответьте на вопросы: Каково назначение, устройство и принцип работы сушильного барабана? Как классифицируются огнеупорные материалы по огнеупорности, пористости, форме и размерам?	ПК-13
2	Блок задач (практических заданий). Применив способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, охарактеризуйте условия службы материалов в печах. Применив умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, охарактеризуйте физические и рабочие свойства огнеупорных материалов.	ПК-13
3	Блок тестовых заданий. Используя умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, ответьте на вопросы: Как устроена коксовая вагранка? Как устроена установка для сушки и охлаждения песка	ПК-15

	в псевдокипящем слое?	
4	Блок задач (практических заданий) Применив умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, определите количество воздуха, необходимого для горения единицы массы (объема топлива). Применив умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, определите калориметрическую температуру горения топлива.	ПК-15
5	Блок тестовых заданий. Используя умение подготавливать техническую документацию, ответьте на вопросы: Для чего предназначены и как классифицируются нагревательные печи? Что представляет собой толкательная нагревательная печь?	ПК-26
6	Блок задач (практических заданий) Применив умение подготавливать техническую документацию, опишите принцип действия индукционной тигельной печи. Применив умение подготавливать техническую документацию, опишите принцип действия и устройство вакуумных индукционных печей.	ПК-26

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