

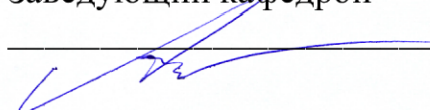
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт  
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры  
«МиМ»  
«30» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 А.В. Анцев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Печи литейных цехов»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки  
**22.04.02 Metallurgy**

с направленностью (профилем)  
**Теоретические основы литейных процессов**

Форма обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 220402-02-22

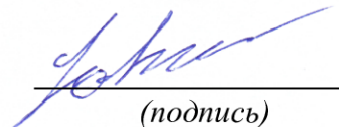
Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Евдокимов Е.Г., доц., к.т.н., доц.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_

(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является расширение знаний магистрантов о современных, наиболее используемых конструкциях печей для плавки металлов, применяемых в литейном производстве, углубление понятий об эксплуатации печного оборудования и выполнения технологических операций, обеспечивающих высокое качество литых деталей при минимальных расходах энергии и защите окружающей среды от вредных выбросов литейных цехов.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение основ теории горения топлива;
- овладение методами процессов теплопередачи;
- изучение современных огнеупорных материалов;
- изучение новых конструкций нагревательных и сушильных печей, плавильных печей литейных цехов и другого технологического оборудования, используемого в литейном производстве.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается во 2 семестре (очная форма обучения) и во 2 семестре (заочная форма обучения).

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

- 1) параметры, структуру организации работы плавильных, нагревательных и сушильных агрегатов литейных цехов (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.1);
- 2) характер поведения современных материалов для литейного производства в процессе литья (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.1);
- 3) конструкции плавильных агрегатов, использующих различные виды энергии (код компетенции – ПК-11, код индикатора – ПК-11.1).

### **Уметь:**

- 1) подбирать оборудование литейных цехов и обеспечивать повышение их надежности, безотказности и долговечности (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2);
- 2) правильно выбирать материалы для литейного производства с учетом требований технологичности, экономичности, надежности, долговечности и экологичности (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.2);

3) подбирать по заданным критериям требуемый металлургический плавильный агрегат и схему управления, выполнять расчеты, необходимые для модернизации конструкции плавильного агрегата (код компетенции – ПК-11, код индикатора – ПК-11.2).

#### **Владеть:**

1) навыками разработки технологических процессов литья, включая инжиниринговые решения по оптимизации режимов операций, снижении трудоемкости и энергоемкости (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.3);

2) навыками выбора современных материалов с заданными характеристиками работоспособности, применяемые в литейном производстве (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.3);

3) методами выбора и оптимизации конструкции плавильных агрегатов (код компетенции – ПК-11, код индикатора – ПК-11.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

### **4 Объем и содержание дисциплины (модуля)**

**4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
2	Э	5	180	0	24	24	–	2	0,25	129,75
Итого	–	5	180	0	24	24	–	2	0,25	129,75
Заочная форма обучения										
2	Э	5	180	0	8	12	–	2	0,25	157,75
Итого	–	5	180	0	8	12	–	2	0,25	157,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

### **4.2 Содержание лекционных занятий**

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>2 семестр</i>	
1	Определение суммарных потерь напора на пути движения продуктов горения по дымовому тракту от рабочего пространства методической печи до дымовой трубы
2	Определение высоты и основных параметров дымовой трубы
3	Расчет эжектора для удаления продуктов горения из методической нагревательной печи
4	Расчет времени нагрева теплотехнически тонких изделий в электрической камерной печи
5	Расчет времени нагрева теплотехнически массивных изделий в электрической печи
6	Индукционная тигельная печь

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>2 семестр</i>	
1	Определение суммарных потерь напора на пути движения продуктов горения по дымовому тракту от рабочего пространства методической печи до дымовой трубы
2	Определение высоты и основных параметров дымовой трубы
3	Расчет эжектора для удаления продуктов горения из методической нагревательной печи
4	Расчет времени нагрева теплотехнически тонких изделий в электрической камерной печи

### 4.4 Содержание лабораторных работ

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<i>2 семестр</i>	
1	Исследование технических характеристик твердого топлива
2	Конструкция и работа коксовой и коксо-газовой вагранки
3	Конструкция и расчет дуговых электрических печей
4	Конструкция и тепловой расчет сушил

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<i>2 семестр</i>	
1	Исследование технических характеристик твердого топлива
2	Конструкция и работа коксовой и коксо-газовой вагранки
3	Конструкция и расчет дуговых электрических печей
4	Конструкция и тепловой расчет сушил

## 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

## 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>2 семестр</i>	
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
3	Самостоятельное изучение тем:
	Дуговые печи переменного и постоянного тока. Индукционные печи. Плавильные печи. Нагревательные печи. Сушила.
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

### Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>2 семестр</i>	
1	Выполнение контрольно-курсовой работы
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
4	Самостоятельное изучение тем:
	Дуговые печи переменного и постоянного тока. Индукционные печи. Плавильные печи. Нагревательные печи. Сушила.
5	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

**5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося**

### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>2 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Выполнение лабораторной работы №1	5
		Выполнение лабораторной работы №2	5
		Контрольные мероприятия	10
		Итого	30
	Второй рубежный	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
	контроль	Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Выполнение лабораторной работы №3	5
		Выполнение лабораторной работы №4	5
		Подготовка реферата	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>2 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>		
	Работа на практических (семинарских) занятиях		20
	Выполнение лабораторной работы №1		5
	Выполнение лабораторной работы №2		5
	Выполнение лабораторной работы №3		5
	Выполнение лабораторной работы №4		5
	Выполнение контрольно-курсовой работы		20
	Итого		60
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

### 6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном, ноутбуком. Для проведения практических занятий и лабораторных занятий по дисциплине предусмотрена аудитория, оснащенная оборудованием:

- телевизор Philips с диагональю 117 см;
- DVD-проигрыватель.
- электропечь СУОЛ 0,4.4/12-M2-У4.2;
- печь вакуумно-закалочная плавильной установки ОКБ-8020;
- установка высокочастотная ЛПЗ-67В;
- муфельной печью ПМ-8;
- машина литья пластмасс под давлением;
- установкой для электрошлакового переплава.

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для бакалавров / С. Г. Ярушин – М. : Юрайт, 2014 – 564 с. : ил. – (Бакалавр. Базовый курс).- ISBN 978-5-9916-3190-7.- Режим доступа : [http://biblio-online.ru/thematic/?2&id=ALSFR-520b701e-45a0-4c04-b0f7-d0550a71ad17&type=catalog\\_them](http://biblio-online.ru/thematic/?2&id=ALSFR-520b701e-45a0-4c04-b0f7-d0550a71ad17&type=catalog_them), по паролю
2. Ли Р.И. Исследование машин и оборудования металлургического производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ли Р.И.– Электрон. текстовые данные.– Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.– 345 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22958>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Губинский В.И. Металлургические печи. Теория и расчеты. – Минск, Белорус. наука, 2007. – 832 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Миронов, Г.В. Проектирование цехов и инвестиционно-строительный менеджмент в металлургии: Учебник /Г.В. Миронов, С.П. Буркин, В.В. Шимов; науч. ред. С.С. Набойченко; Уральский ГТУ. – Екатеринбург: Уральский гос. техн. ун-т-УПИ, 2004. – 513 с.
2. Фанталов, Л.И. Основы проектирования литейных цехов и заводов: Учебник для вузов /Л.И. Фанталов [и др.]; под ред. Б.В. Кнорре. – 2-е изд., перераб. – М.: Машиностроение, 1979. – 376 с.: ил.
3. Бауман, Б.В. Литейное производство: Учебник для вузов /Б.В. Бауман [и др.]; под ред. И.Б. Куманина. – М.: Машиностроение, 1971. – 320 с.: ил.
4. Карпенков, В.Ф. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебник для вузов. Кн.2. /В. Ф. Карпенков [и др.] .– М. : КолосС, 2006 .– 312 с. : ил. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) .– Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-9532-0208-3(Кн.2) (в пер.) : 252.00 .– ISBN 5-9532-0207-5. (3 экз)
5. Колесов, С. Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов / С. Н. Колесов, И. С. Колесов .– М. : Высш. шк., 2004 .– 519 с. : ил .– Дар Биб-ки ТВАИУ ТулГУ : 1324933; 1330627 .– Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-06-004412-2 (в пер.) (23 экз)
6. Жильцов А.П. Металлургические технологии и комплексы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Жильцов А.П., Челябинца А.Л.– Электрон. текстовые данные.– Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.– 132 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22884>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю
7. Сборник научных и научно-методических работ кафедры "Сварка, литье и технология конструкционных материалов" / ТулГУ; редкол. : А. А. Протопопов, А. И. Вальтер, А. С. Рыбаков .– Тула : Изд-во ТулГУ, 2012 .– 195 с. : ил. – Режим доступа : <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014040910030741860800007045>, по паролю



8. Технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении): учебник для вузов: в 4 ч. /под общ. ред. Э.М. Соколова, С.А. Васина, Г.Г. Дубенского. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2007. 2. Ч.3: Производство заготовок /В.А. Белоусов [и др.]. – 2007. – 582 с.: ил.

9. Чернышов, Е. А. Литейные дефекты. Причины образования. Способы предупреждения и исправления : учеб. пособие для вузов / Е. А. Чернышов, А. И. Евстигнеев, А. А. Евлампиев. – М. : Машиностроение, 2008. – 282 с. : ил. – (Для вузов) .– Библиогр. в конце кн. – ISBN 978-5-217-03413-0 ((в пер.)) : 767,00.(5 экз)

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. <https://tsutula.bibliotech.ru> – электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ": учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.

2. <http://www.iprbookshop.ru> – ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.

3. <http://biblio-online.ru> – ЭБС Biblio-online.ru (ЭБС Издательства «Юрайт»).

4. <http://elibrary.ru> – НЭБ eLibrary – библиотека электронной периодики.

5. <http://cyberleninka.ru> – НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа.

6. <http://window.edu.ru> – единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал.

7. <http://gostexpert.ru> – Гост Эксперт. Единая база ГОСТов РФ.

8. <http://www.tehlit.ru> – ТехЛит.ру. Техническая литература.

9. <http://www2.viniti.ru> – Реферативный журнал ВИНТИ в электронной форме.

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Пакет офисных приложений «МойОфис».

2. Проигрыватель Windows Media.

3. Литаформ ПО Сайт: [www.litaform.ru](http://www.litaform.ru)

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Гост Эксперт. Единая база ГОСТов РФ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gostexpert.ru/свободный>. – Загл. с экрана.