

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 бакалавриата**

по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

с направленностью (профилем)
Цифровые технологии аддитивного и литейного производства

Форма обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 150301-05-23

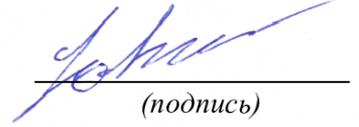
Тула 2023 год

**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 бакалавров о современных, наиболее используемых конструкциях печей для плавки металлов и сплавов, применяемых в литейном производстве; углубление понятий об эксплуатации печного оборудования, сушил и выполнения других 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 этом 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 в 8 семестре (при очной форме обучения) и в 8 семестре (при заочной форме 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 изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- 1) виды литейных установок, методы и средства реализации производственных процессов литья, приборы для диагностики литейных машин (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.1).

Уметь:

- 1) проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.2).

Владеть:

- 1) методами контроля литейных машин и разработки мероприятий по предупреждению неисправностей (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.3).

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 | | | | | | | | | | |
| 8 | КР, Э | 4 | 144 | 24 | 0 | 36 | – | 3 | 0,5 | 80,5 |
| Итого | – | 4 | 144 | 24 | 0 | 36 | – | 3 | 0,5 | 80,5 |
| Заочная форма обучения | | | | | | | | | | |
| 8 | КР, Э | 4 | 144 | 2 | 0 | 6 | – | 3 | 0,5 | 132,5 |
| Итого | – | 4 | 144 | 2 | 0 | 6 | – | 3 | 0,5 | 132,5 |

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

Очная форма обучения

| № п/п | Темы лекционных занятий |
|------------------|--|
| <i>8 семестр</i> | |
| 1 | Огнеупорные материалы. Теплоизоляционные материалы. Классификация и общая характеристика тепловой работы печей. |
| 2 | Вагранка. Конструкция вагранки. Работа вагранки. Горение топлива в вагранке. Плавление и перегрев металла в вагранке. Вагранки с горячим дутьем. Вагранки с несколькими рядами фурм. |
| 3 | Коксогазовые вагранки. Газовые вагранки. Расчет вагранки. |
| 4 | Мартеновские печи и конвертеры. Мартеновские печи. Конвертеры. |
| 5 | Дуговые печи переменного и постоянного тока. Дуговые печи переменного тока. Расчет дуговой печи переменного тока. Дуговые печи постоянного тока. Вакуумные дуговые печи. |
| 6 | Индукционные печи. Индукционные плавильные печи. Индукционные тигельные печи. Расчет индукционной тигельной печи. Канальные печи. Миксеры. Раздаточные печи. |
| 7 | Плавильные печи. Вакуумные индукционные печи. Электронно-лучевые печи. Плазменные печи. |

| № п/п | Темы лекционных занятий |
|-------|--|
| 8 | Нагревательные печи. Классификация нагревательных печей. Газовые нагревательные печи. Электрические нагревательные печи. |
| 9 | Сушила. Тепловой расчет сушил. Конструкции сушил. Сушила периодического действия. Сушила непрерывного действия. Техника безопасности и противопожарная защита. |

Заочная форма обучения

| № п/п | Темы лекционных занятий |
|------------------|-------------------------|
| <i>8 семестр</i> | |
| 1 | Установочная лекция |

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

| № п/п | Наименования лабораторных работ |
|------------------|---|
| <i>8 семестр</i> | |
| 1 | Исследование технических характеристик твердого топлива |
| 2 | Индукционная канальная и тигельная печи |
| 3 | Конструкция и работа коксовой и коксогазовой вагранки |

Заочная форма обучения

| № п/п | Наименования лабораторных работ |
|------------------|---|
| <i>8 семестр</i> | |
| 1 | Конструкция и работа коксовой и коксогазовой вагранки |
| 2 | Индукционная канальная и тигельная печи |

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>8 семестр</i> | |
| 1 | Подготовка к лабораторным работам |
| 2 | Самостоятельное изучение тем: |
| | Дуговые печи переменного и постоянного тока. Индукционные печи. Плавильные печи. Нагревательные печи. Сушила. |

| № п/п | Виды и формы самостоятельной работы |
|-------|--|
| 3 | Выполнение курсовой работы |
| 4 | Подготовка к промежуточной аттестации и её прохождение |

Заочная форма обучения

| № п/п | Виды и формы самостоятельной работы |
|------------------|--|
| <i>8 семестр</i> | |
| 1 | Подготовка к лабораторным работам |
| 2 | Самостоятельное изучение тем: Мартеновские печи и конвертеры. Дуговые печи переменного и постоянного тока. Индукционные печи. Плавильные печи. Нагревательные печи. Сушила. |
| 3 | Выполнение курсовой работы |
| 4 | 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>8 семестр</i> | | | |
| Текущий контроль успеваемости | Первый рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | Посещение лекционных занятий | 4 |
| | | Выполнение лабораторной работы № 1 | 8 |
| | | Выполнение лабораторной работы № 2 | 8 |
| | | Контрольные мероприятия | 10 |
| | Итого | | 30 |
| | Второй рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | Посещение лекционных занятий | 5 |
| | | Выполнение лабораторной работы № 3 | 15 |
| | | Контрольные мероприятия | 10 |
| Итого | | 30 | |
| Промежуточная аттестация | Экзамен | 40 (100*) | |
| | Защита курсовой работы | 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>8 семестр</i> | | |
| Текущий контроль успеваемости | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | Посещение лекционных занятий | 20 |
| | Выполнение лабораторной работы № 1 | 20 |

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | Максимальное количество баллов |
|--|------------------------------------|--------------------------------|
| | Выполнение лабораторной работы № 2 | 20 |
| | Итого | 60 |
| Промежуточная аттестация | Экзамен | 40 (100*) |
| | Защита курсовой работы | 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 | | | |
|--|---------------------|-------------------|---------|----------|
| | 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, оборудованная доской для написания мелом, оснащенная компьютером, оснащенная видеопроектором, настенным экраном. Для проведения практических занятий по дисциплине предусмотрена аудитория, оснащенная оборудованием:

- телевизор Philips с диагональю 117 см;
- DVD-проигрыватель.

Для проведения лабораторных занятий по дисциплине требуется аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном, макетами оборудования, макетами и образцами оснастки, инструмента, а так же специальное оборудование:

- 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, 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. Металлургические печи .Теория и расчеты : учебник для вузов:в 2 т. Т.1 / В.И. Губинский [и др.];под общ.ред. В. И. Тимошпольского, В. И. Губинского .– Минск : Белорус. наука, 2007 .– 596с.

4. Маляров, А.И. Печи литейных цехов [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. дан. – М. : Машиностроение, 2014. – 256 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63260. – ЭБС «Лань», по паролю.

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., Челядина 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)

10. Бортничук Н.И., Крутянский М.М. Плазменно-дуговые плавильные печи. М.: Энергия, 1981. - 160 с.

11. Простяков А.А. Индукционные печи и миксеры для плавки чугуна. М.: Энергия, 1977. - 216 с.

12. Сухарчук Ю.С., Юдкин А.К. Плавка чугуна в вагранках. М.: Машиностроение, 1981. - 143 с.
13. Долотов Г.П., Кондаков Е.А. Печи и сушила литейного производства. – М.: Машиностроение, 1990. – 304 с.
14. Электрошлаковые печи/Под ред. Б.Е. Патона, Б.И. Медовара. Киев: Наукова думка, 1976. 415 С.

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

1. <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека в области науки, технологии.
2. Электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ": учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru>, по паролю. - Загл. с экрана.
3. ЭБС [IPRBooks](http://www.iprbookshop.ru/) универсальная базовая коллекция изданий. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана.
4. ЭБС [Biblio-online.ru](http://biblio-online.ru) (ЭБС Издательства «Юрайт»), режим доступа: <http://biblio-online.ru>, по паролю. - Загл. с экрана.
5. НЭБ [eLibrary](http://elibrary.ru/) - библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана.
6. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. - Загл. с экрана.
8. ТехЛит.ру. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА. - Режим доступа: WWW.TENLIT.RU, свободный. - Загл. с экрана.

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

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.