ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гамов П. А.
Пользователь: gamovpa
Дата подписания: 15.06.2023

П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.10 Нагревательные печи
для направления 22.03.02 Металлургия
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Системный инжиниринг металлургических технологий
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Выдрин А. В.
Пользователь: vydrinav
Дата подписания: 15.06.2023

А. В. Выдрин

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Пелленен А. П.
Пользователь: pellenenap
Дата подписания: 15.06.2023

А. П. Пелленен

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель и задачи дисциплины состоят в том, чтобы дать знания: современных методов нагрева заготовок под последующую обработку давлением; конструкций используемых для этих целей нагревательных установок; решение задач, связанных с проектированием, поиском и выбором конструкций печей и нагревательных установок

Краткое содержание дисциплины

1. Нагрев металла. Топливо и горение. Общая классификация нагревательных печей. 2. Огнеупорные материалы и металлы для строительства печей. 3. Устройства для сжигания топлива 4. Устройства для утилизации тепла отходящих дымовых газов 5. Нагревательные и термические топливные печи. Конструктивные элементы нагревательных печей. 6. Электрические нагревательные и термические печи

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий разливки стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	Знает: структуру и свойства жидких металлов и их сплавов; теоретические основы кристаллизации сплавов, тепловые условия затвердевания Умеет: на основе расчетов прогнозировать свойства и структуру заготовок и сплавов
ПК-6 Способен провести анализ отечественных и зарубежных передовых достижений техники и технологий, технического уровня и режима работы оборудования литейных участков	Знает: основные понятия и термины, касающиеся формирования литых заготовок; основы теории заполнения литейных форм Имеет практический опыт: определения литейных свойств металлов и сплавов
ПК-7 Способен провести анализ технологии литейного производства, представить предложения по совершенствованию технологического процесса с учетом технического оснащения производства	Знает: основные закономерности литейных процессов и их математическое описание Умеет: решать задачи по теории литейных процессов Имеет практический опыт: прогнозирования литейных процессов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Моделирование металлургических процессов	Оборудование и проектирование металлургических производств, Ресурсосбережение и рециклинг в металлургическом и литейном производстве, Металлургия и электрометаллургия стали

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Моделирование металлургических процессов	Знает: основное программное обеспечение для компьютерного моделирования технологических процессов, основные информационные средства и технологии для решения профессиональных задач, математические основы компьютерного моделирования Умеет: использовать специализированное программное обеспечения для решения задач проектирования в рамках профессиональной деятельности, готовить исходные данные, с использованием специализированного программного обеспечения ставить типовые задачи, анализировать результаты компьютерного моделирования, подбирать параметры моделирования непрерывной разливки Имеет практический опыт: навыками использования специализированного программного обеспечения при решении профессиональных задач, навыками создания компьютерных моделей технологических процессов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	12	12
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	89,5	89,5
Подготовка к зачету	15,75	15.75
Самостоятельная работа по теме "Расчет горения топлива и времени нагрева металла"	73,75	73.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР

1	Нагрев металла. Топливо и горение. Общая классификация нагревательных печей.	3	2	1	0
2	Устройства для сжигания топлива. Огнеупорные материалы и металлы для строительства печей. Устройства для утилизации тепла отходящих дымовых газов.	3	2	1	0
3	Нагревательные топливные и электрические печи. Конструктивные элементы нагревательных печей.	6	4	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Нагрев металла. Топливо и горение. Общая классификация нагревательных печей.	2
2	2	Устройства для сжигания топлива. Огнеупорные материалы и металлы для строительства печей. Устройства для утилизации тепла отходящих дымовых газов.	2
3	3	Нагревательные топливные и электрические печи. Конструктивные элементы нагревательных печей.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
2	1	Задание № 1. Расчет горения топлива	1
3	2	Задание № 2.Расчет нагрева металла. Внешний и внутренний теплообмен	1
1	3	Семинар на тему "Нагревательные топливные и термические печи, применяемые в том числе и в литейном производстве"	1
4	3	Защита самостоятельной работы по теме "Расчет горения топлива и времени нагрева металла"	1

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Бубнов П.С. Нагревательные устройства цехов ОМД: конспект лекций/П.С. Бубнов,, Е.А. Горячев.- Челябинск. Изд. центр ЮУрГУ, 2009.- 85 с. Проектирование нагревательных печей/Горячев Е.А.,Пелленен А.П. - Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ.2017.-70 с.	7	15,75
Самостоятельная работа по теме "Расчет горения топлива и времени нагрева	Проектирование нагревательных печей/Горячев Е.А.,Пелленен А.П. -	7	73,75

металла"	Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ.2017.-70 с.. Мастрюков Б.С. Теория, конструкции и расчеты металлургических печей: учебник: в 2 т. Т.2: Расчеты металлургических печей / Б.С. Мастрюков.-М.: Металлургия, 1986.- Т.2. - 376 с. Металлургические печи. Теория и расчеты: учебник: в 2 т./В.И. Губинский и др.; под общ. ред. В.И. Тимошпольского, В.И. Губинского.- Минск6 Белорус. наука, 2007.- Т.2. - 832 с.		

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Семинар на тему "Нагревательные топливные и термические печи, применяемые в том числе и в литейном производстве"	25	3	3 балла: студент подготовился к практической работе, практическая работа выполнена в полном объеме, отчет подготовлен и сдан преподавателю; 2 балла: студент не подготовился к практической работе, практическая работа выполнена не в полном объеме, отчет подготовлен и сдан преподавателю; 1 балл: студент не подготовился к практической работе, практическая работа выполнена частично, отчет не сдан преподавателю При выставлении оценки используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Результаты оценивания доклада	дифференцированный зачет

						отражаются в журнале оценок в электронном курсе на портале "Электронный ЮУрГУ".	
2	7	Текущий контроль	Задание № 1. Расчет горения топлива	25	3	3 балла: студент подготовился к практической работе, практическая работа выполнена в полном объеме, отчет подготовлен и сдан преподавателю; 2 балла: студент не подготовился к практической работе, практическая работа выполнена не в полном объеме, отчет подготовлен и сдан преподавателю; 1 балл: студент не подготовился к практической работе, практическая работа выполнена частично, отчет не сдан преподавателю При выставлении оценки используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Результаты оценивания доклада отражаются в журнале оценок в электронном курсе на портале "Электронный ЮУрГУ".	дифференцированный зачет
3	7	Текущий контроль	Задание № 2.Расчет нагрева металла. Внешний и внутренний теплообмен	25	3	3 балла: студент подготовился к практической работе, практическая работа выполнена в полном объеме, отчет подготовлен и сдан преподавателю; 2 балла: студент не подготовился к практической работе, практическая работа выполнена не в полном объеме, отчет подготовлен и сдан преподавателю; 1 балл: студент не подготовился к практической работе,	дифференцированный зачет

						практическая работа выполнена частично, отчет не сдан преподавателю При выставлении оценки используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Результаты оценивания доклада отражаются в журнале оценок в электронном курсе на портале "Электронный ЮУрГУ".	
4	7	Текущий контроль	Защита самостоятельной работы по теме "Расчет горения топлива и времени нагрева металла"	25	3	3 балла: студент подготовился к защите самостоятельной работы, работа выполнена в полном объеме и сдана преподавателю; 2 балла: студент не подготовился к защите, работа выполнена не в полном объеме; 1 балл: студент не подготовился к защите, работа выполнена частично, не сдана преподавателю При выставлении оценки используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Результаты оценивания доклада отражаются в журнале оценок в электронном курсе на портале "Электронный ЮУрГУ".	дифференцированный зачет
5	7	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	5	На зачёте происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и	зачет

						промежуточной аттестации. Если студент в течение семестра выполнил все текущие контрольные мероприятия на 7 баллов и более, то он получает возможность получить зачёт по результатам работы в течение семестра. Если же студент набрал в течение семестра при выполнении текущих работ 6 баллов и менее, то студенту предоставляется право сдавать зачёт в традиционной форме (устно по билетам). В билете содержится 2 вопроса. Студент получает 5 баллов, если правильно и полно ответил на два вопроса билета. Студент получает 4 балла, если правильно, но не полно ответил на два вопроса билета. Студент получает 3 балла, если правильно ответил на один вопрос билета. Студент получает 2 балла, если неправильно ответил на два вопроса билета. Студент получает 1 балл, если не явился на зачет. Студент получает зачет, если наберет не менее 3 баллов. При выставлении оценки используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Результаты отражаются в журнале оценок в электронном курсе на портале "Электронный ЮУрГУ"	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания

зачет	Зачёт проводится в традиционной форме (устно по билетам). На подготовку к ответу по билету студентам даётся 20 минут, на ответ – 5 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-5	Знает: структуру и свойства жидких металлов и их сплавов; теоретические основы кристаллизации сплавов, тепловые условия затвердевания	+	+	+	+	+
ПК-5	Умеет: на основе расчетов прогнозировать свойства и структуру заготовок и сплавов				+	+
ПК-6	Знает: основные понятия и термины, касающиеся формирования литых заготовок; основы теории заполнения литейных форм	+	+	+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: определения литейных свойств металлов и сплавов				+	+
ПК-7	Знает: основные закономерности литейных процессов и их математическое описание	+			+	+
ПК-7	Умеет: решать задачи по теории литейных процессов				+	+
ПК-7	Имеет практический опыт: прогнозирования литейных процессов				+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Кривандин, В. А. Металлургическая теплотехника Т. 1 Теоретические основы Учебник Под науч. ред. В. А. Кривандина. - М.: Металлургия, 1986. - 424 с.
2. Бубнов, П. С. Нагревательные устройства цехов ОМД [Текст] конспект лекций П. С. Бубнов, Е. А. Горячев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработка металлов давлением (прокатка) ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 84, [1] с. ил. электрон. версия
3. Металлургические печи. Теория и расчеты [Текст] Т. 1 учеб. для металлург. и теплотехн. специальностей вузов : в 2 т. В. И. Губинский и др.; под общ. ред. В. И. Тимошпольского, В. И. Губинского. - Минск: Белорусская наука, 2007. - 596 с.
4. Металлургические печи. Теория и расчеты [Текст] Т. 2 учеб. для металлург. и теплотехн. специальностей вузов : в 2 т. В. И. Губинский и др.; под общ. ред. В. И. Тимошпольского, В. И. Губинского. - Минск: Белорусская наука, 2007. - 832 с.

б) дополнительная литература:

1. Теплотехнические расчеты металлургических печей Учеб. пособие для металлург. спец, Под науч. ред. А. С. Телегина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1982. - 358 с. ил.
2. Еланский, Г. Н. Основы производства и обработки металлов Учеб. для вузов по направлению 651300 "Металлургия," специальностям 150101 и

др. Г. Н. Еланский, Б. В. Линчевский, А. А. Кальменев; Моск. гос. вечер. металлург. ин-т. - М.: МГВМИ, 2005. - 417, [1] с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Горячев, Е.А. Проектирование нагревательных печей: учебное пособие для выполнения курсового проекта / Е.А. Горячев, А.П. Пелленен. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 70 с. http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000557841&dtype=F&etype=.pdf
2. Выбор конструкции и расчет установок индукционного нагрева с применением ЭВМ: Методические указания к самостоятельной работе студентов / Составитель В.И. Трусковский.- Челябинск: Изд-во ЧГТУ, 1993. - 32 с.
3. Нагревательные устройства цехов ОМД: лабораторный практикум / А.П. Пелленен. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 37 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Горячев, Е.А. Проектирование нагревательных печей: учебное пособие для выполнения курсового проекта / Е.А. Горячев, А.П. Пелленен. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 70 с. http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000557841&dtype=F&etype=.pdf
2. Выбор конструкции и расчет установок индукционного нагрева с применением ЭВМ: Методические указания к самостоятельной работе студентов / Составитель В.И. Трусковский.- Челябинск: Изд-во ЧГТУ, 1993. - 32 с.
3. Нагревательные устройства цехов ОМД: лабораторный практикум / А.П. Пелленен. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 37 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Петелин А.Л., Михалина Е.С. Термодинамика и кинетика металлургических процессов. Курс лекций. https://e.lanbook.com/reader/book/1846/#1
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сазанов, Б.В. Промышленные теплоэнергетические установки и системы: учеб. пособие для вузов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.В. Сазанов, В.И. Ситас. — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2014. — 275 с. http://e.lanbook.com/book/72273
3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Горячев, Е.А. Проектирование нагревательных печей: учебное пособие для выполнения курсового проекта / Е.А. Горячев, А.П. Пелленен. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 70 с. http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000557841&dtype=F&etype=.pdf

4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Нагревательные устройства цехов ОМД: лабораторный практикум / А.П. Пелленен. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 37 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566926

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	337 (Л.к.)	Мультимедийный класс
Практические занятия и семинары	337 (Л.к.)	Нагревательные печи