ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 03.02.2022

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.05 Автоматизация процессов нагрева
для направления 22.03.02 Металлургия
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Металловедение и термическая обработка металлов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

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.хим.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Винник Д. А.
Пользователь: vinnikda
Дата подписания: 31.01.2022

Д. А. Винник

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Корягин Ю. Д.
Пользователь: koriaginyd
Дата подписания: 31.01.2022

Ю. Д. Корягин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Карева Н. Т.
Пользователь: karevant
Дата подписания: 03.02.2022

Н. Т. Карева

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомить будущих бакалавров с современными способами нагрева металлов, термическим оборудованием и автоматизацией процессов нагрева металла в термических печах. Дать представление о современных конструкциях и технологических возможностях термическогооборудования. Научить студентов приемам анализа рабочих процессов испоьзуемого и перспективного термического оборудования. Сформировать практические навыки теплотехнических расчетов применяемого оборудования, а также контроля нагрева и охлаждения изделий при термической обработке.

Краткое содержание дисциплины

Представление о способах нагрева металла. Классификация и инднксация термического оборудования. Конструктивные особенности печей периодического и непрерывного действия. Особенности конструкций печей с жидким теплоносителем. Особенности расчета времени нагрева теплотехнически "тонких" изделий в печах с постоянной температурой и печах периодического действия. Нагрев теплотехнически "массивных" изделий в печах с постоянной температурой и печах периодического действия. Особенности расчета многозонных печей. Нагрев изделий в конвекционных печах и особенности расчета нагрева изделий в печах с жидким теплоносителем. Конструкции основного, дополнительного и вспомогательного термического оборудования и методики теплотехнических расчетов с решением практических задач. Контроль рабочих параметров нагрева изделий и автоматизация процессов нагрева.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 способен сопровождать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Знает: принципы системы автоматизированного управления режимами термической и химико-термической обработки Умеет: проверять эффективность функционирования средств и систем автоматизированного управления типовым режимом термической или химико-термической обработки Имеет практический опыт: оценки эффективности реализованной системы автоматизированного управления типовым режимом термической и химико-термической обработки

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Механические свойства металлов, Физические свойства металлов,	Технология термообработки

Контрольные механические испытания, Физические методы исследования металлов, Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр)	

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

Дисциплина	Требования
Физические свойства металлов	Знает: принципы формирования физических свойств металлических материалов Умеет: применять физические методы исследования для определения фазового состава и оценки структурного состояния материалов Имеет практический опыт: использования физических методов исследования для оценки качества термической обработки
Контрольные механические испытания	Знает: нормативные документы, регламентирующие порядок и методику проведения приемо-сдаточных испытаний механических свойств Умеет: составлять программу и разрабатывать методику проведения испытаний механических свойств после термической обработки изделий Имеет практический опыт:
Физические методы исследования металлов	Знает: методы и оборудование для определения физических свойств сталей и сплавов Умеет: обосновывать выбор физических методов исследования для контроля качества термической обработки Имеет практический опыт:
Механические свойства металлов	Знает: методы определения механических характеристик и эксплуатационных свойств изделий Умеет: производить измерения показателей, характеризующих эксплуатационные свойства изделий Имеет практический опыт: проведения контроля механических свойств после типовых режимов термической и химико-термической обработки
Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр)	Знает: основы системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач; , типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов, технологию проектирования, необходимые ресурсы Умеет: выбирать режим термической и химико-термической обработки, планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы, осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных

	производственных факторов Имеет практический опыт: поиска и анализа информации по поставленной тематике, формирования культуры безопасного и ответственного поведения

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 20,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (СРС)	51,75	51,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка отчетов по лабораторным работам	8	8
Подготовка к зачету	12	12
Решение задач	16	16
Подготовка ответов на вопросы по теории.	15,75	15.75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Термические печи как обьекты автоматического регулирования. Параметры работы печей и системы их контроля.	4	4	0	0
2	Системы автоматического регулирования температуры и давления в рабочем пространстве термических печей	12	4	4	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Особенности термических печей как объекта регулирования	2
2	1	Параметры контроля и регулирования регулирования в темических печах. Системы контроля параметров печи	2

3	2	Системы регулирования давления и соотношения газ - воздух в термических печах	2
4	2	Системы регулирования температуры.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Схемы автоматического регулирования падения давления в трубопроводах	2
2	2	Схемы контроля параметров теплового режима термических печей различного назначения	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Измерение температуры	2
2	2	Регулирование температурного режима электрической печи	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка отчетов по лабораторным работам	ПУМД МПСР 1; ЭУМД 2, 3.	9	8
Подготовка к зачету	ПУМД осн. 1,2; ЭУМД 1	9	12
Решение задач	ПУМД осн. 1, 2; ПУМД доп. 1, 2.	9	16
Подготовка ответов на вопросы по теории.	ПУМД осн. 1, 2; ПУМД доп. 1, 2.	9	15,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	9	Текущий контроль	Проверка решения задач	1	6	Студент решает 2 задачи. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	зачет

						Правильно решенная задача соответствуют 3 баллам. Задача решенная с погрешностями, соответствуют 2 баллам. Задача, решенная с существенными погрешностями, соответствует 1 баллу. Отсутствие и решения задачи соответствуют 0 баллов. .	
2	9	Текущий контроль	Проверка ответов на теоретические вопросы по разделу 1	1	3	Студент выполняет письменную работу, состоящую из ответа на вопрос по теоретической части раздела 1курса. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на теоретический вопрос соответствует 3 баллам. Частично правильный ответ на теоретический вопрос соответствует 2 баллам. Ответ на теоретический вопрос, выполненный с существенными погрешностями, соответствуют 1 баллу. Отсутствие ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
3	9	Текущий контроль	Проверка ответов на теоретические вопросы по разделу 2	1	3	Студент выполняет письменную работу, состоящую из ответа на вопрос по теоретической части раздела 2 курса. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на теоретический вопрос соответствует 3 баллам. Частично правильный ответ на теоретический вопрос соответствует 2 баллам. Ответ на теоретический вопрос, выполненный с существенными погрешностями, соответствуют 1 баллу. Отсутствие ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
4	9	Текущий контроль	Проверка отчетов по лабораторным работам	1	4	Студент выполняет 2 лабораторных работы. Подготовка отчета по лабораторной работе и его защита осуществляются индивидуально. Студент представляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую	зачет

						лабораторную работу): отчет по работе выполнен правильно, даны верные ответы на контрольные вопросы – 2 балла; отчет выполнен с ошибками, ответы на вопросы даны с неточностями – 1 балл; работа не выполнена – 0 баллов.	
5	9	Проме-жуточная аттестация	Промежуточная аттестация	-	12	Прохождение студентом промежуточной аттестации является обязательным. Зачет проводится в письменной форме; в билете 2 теоретических вопроса и задача, на ответы дается 1 час. После проверки письменного ответа студенту могут быть заданы уточняющие вопросы по темам вопросов билета. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: – правильный ответ на теоретический вопрос соответствует 4 баллам; – правильный ответ с погрешностями соответствует 3 баллам; – неполный ответ соответствует 2 баллам; – ответ с грубыми ошибками соответствует 1 баллу; – неправильный ответ на вопрос или отсутствие ответа соответствует 0 баллов; – правильно решенная задача соответствует 4 баллам; – правильное решение с погрешностями соответствует 3 баллам; – неполное решение соответствует 2 баллам; – решение с грубыми ошибками соответствует 1 баллу; – неправильное решение или отсутствие решения соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за мероприятие – 12.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Во время зачета происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и собственно зачета (промежуточной аттестации). Прохождение студентом промежуточной аттестации является обязательным. Зачет проводится в письменной форме; в билете 2 теоретических вопроса и задача, на ответы дается 1 час. После проверки письменного ответа студенту могут быть заданы уточняющие вопросы по темам вопросов билета. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	24.05.2019 г. № 179).	

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-2	Знает: принципы системы автоматизированного управления режимами термической и химико-термической обработки	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: проверять эффективность функционирования средств и систем автоматизированного управления типовым режимом термической или химико-термической обработки				+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: оценки эффективности реализованной системы автоматизированного управления типовым режимом термической и химико-термической обработки	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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.
2. 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. Корягин, Ю. Д. Термическое оборудование и его расчет Кн. 4 Расчеты термического оборудования Учеб. пособие ЮУрГУ, Урал. гос. техн. ун-т. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. - 160 с. ил.
2. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации [Текст] учебник по специальности "Автоматизация машиностроит. процессов и пр-в (машиностроение)" направления "Автоматизир. технологии и пр-ва" Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007

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

1. Металловедение и термическая обработка

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Корягин, Ю. Д. Проектирование термических подразделений [Текст] учеб. пособие к курсовому проектированию по направлению "Металлургия" Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физ.-хим. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 77, [1] с. ил. электрон. версия

2. Корягин, Ю. Д. Современные способы нагрева и оборудование в термическом производстве [Текст] метод. указания к лаб. работам / Ю. Д. Корягин, С. И. Ильин. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 32 с. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Корягин, Ю. Д. Проектирование термических подразделений [Текст] учеб. пособие к курсовому проектированию по направлению "Металлургия" Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физ.-хим. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 77, [1] с. ил. электрон. версия
2. Корягин, Ю. Д. Современные способы нагрева и оборудование в термическом производстве [Текст] метод. указания к лаб. работам / Ю. Д. Корягин, С. И. Ильин. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 32 с. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Корягин, Ю. Д. Тепловые расчеты термического оборудования и автоматическое регулирование пламенных печей Текст учеб. пособие по направлению 150400 "Металлургия" Ю. Д. Корягин, С. И. Ильин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 110, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000510237
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Беленький, А. М. Автоматизация печей и систем очистки газов. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. М. Беленький, А. Н. Бурсин, А. В. Кадушкин. — Москва : МИСИС, 2008. — 113 с. : https://e.lanbook.com/book/1857 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Корягин, Ю. Д. Современные способы нагрева и оборудование в термическом производстве [Текст] метод. указания к лаб. работам / Ю. Д. Корягин, С. И. Ильин. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 32 с. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000540792
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Корягин, Ю. Д. Проектирование термических подразделений [Текст] учеб. пособие к курсовому проектированию по направлению "Металлургия" Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физ.-хим. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 77, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000551105

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

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	302 (1)	компьютерная техника, предустановленное програмное обеспечение, обеспечивающее проведение занятий
Лабораторные занятия	302 (1)	компьютерная техника, плакаты, планшеты и альбомы с конструкциями оборудования, натурные экспонаты нагревателей, лабораторные установки