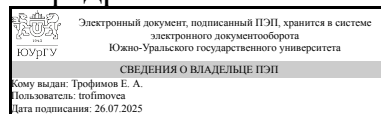


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



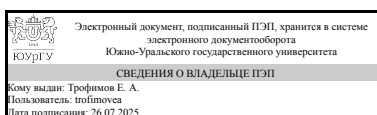
Е. А. Трофимов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.08.02 Нагревательные устройства в термических цехах
для направления 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень Магистратура
магистерская программа Материаловедение: структура и свойства материалов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

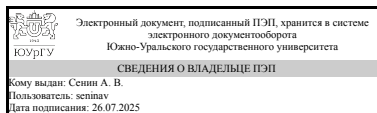
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 306

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ХИМ.Н., доц.



Е. А. Трофимов

Разработчик программы,
к.хим.н., доц., доцент



А. В. Сенин

1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомить будущих магистров с современными способами нагрева металлов и термическим оборудованием. Дать представление о современных конструкциях и технологических возможностях термического оборудования. Научить студентов приемам анализа рабочих процессов используемого и перспективного термического оборудования. Сформировать практические навыки теплотехнических расчетов применяемого оборудования,

Краткое содержание дисциплины

Представление о способах нагрева металла. Классификация и индексация 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.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен разрабатывать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Знает: конструкции систем нагрева, регулирования состава технологической атмосферы и процессорного управления термического оборудования Умеет: выявлять необходимость совершенствования систем нагрева, регулирования состава технологической атмосферы, процессорного управления термическим оборудованием, а также автоматизации и модернизации Имеет практический опыт: проведение оценки эффективности нагревательных систем и внедрение предложений по их модернизации

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Технологические особенности термообработки в специальном машиностроении, Термообработка в машиностроении	Структура и свойства функциональных покрытий и технологии их нанесения, Методология выбора материалов и технологий в промышленности, Моделирование режимов и процессов обработки материалов

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

Дисциплина	Требования
Термообработка в машиностроении	Знает: основные виды брака при термообработке; основные методы неразрушающегося контроля металлопродукции, особенности термической обработки на машиностроительных предприятиях Умеет: выбирать методы контроля в зависимости от технологических и эксплуатационных свойств изделий, разрабатывать технологические режимы термообработки деталей машиностроения Имеет практический опыт: анализа причин возникновения брака и выбора методов его устранения, проведение тепловых испытаний образцов и анализ их микроструктуры
Технологические особенности термообработки в специальном машиностроении	Знает: технологические возможности передовых методов термической и химико-термической обработки, виды и параметры технологических процессов термической обработки на промышленных предприятиях, основные технологии термической обработки, параметры термообработки, менеджмент качества в машиностроении Умеет: определять технологические параметры термообработки, оказывающие влияние на качество изделий, оформлять научно-технические отчеты, рефераты и тексты для публикации статьи, участвовать в команде и управлять процессами термообработки Имеет практический опыт: выбора технологии и режимов термической обработки, оформления обзоров и научно-технических отчетов, термообработки в машиностроении

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 38,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,75	69,75
Выполнение домашних заданий	57,75	57.75

Подготовка к зачету	12	12
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
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	Источники тепла в термических цехах. Тепловые расчеты термических печей.	24	8	16	0
2	Нагревательное оборудование для термической обработки	8	8	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Источники тепла в термических цехах.	2
2	1	Нагрев металла в печах. Режимы нагрева	2
3	1	Тепловые расчеты термических печей.	4
4	2	Конструкции печей периодического действия	4
5	2	Конструкции печей непрерывного действия	2
6	2	Оборудование для скоростного нагрева	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Расчет времени нагрева тонких изделий в печах с постоянной температурой	2
2	1	Расчет времени нагрева массивных изделий в печах с постоянной температурой	2
3	1	Расчет времени нагрева изделий в печах с переменной температурой	2
4	1	Расчет времени охлаждения изделий при термической обработке	4
5	1	Тепловые расчеты при скоростном нагреве металла	2
6	1	Расчеты внепечного нагрева металла	4

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
Выполнение домашних заданий	ПУМЛ, Метод. пособия для самост. работы 3. ЭУМЛ, Метод. пособия для самост. работы 3	3	57,75

Подготовка к зачету	ПУМД, осн 1-4. ЭУМД, осн 4-6	3	12
---------------------	------------------------------	---	----

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	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Проверка решения домашнего задания	1	12	Студент решает 4 задачи и сдает на проверку. 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 задачу): – задача решена правильно – 3 балла; – задача решена правильно, но с погрешностями – 2 балла; – решение задачи содержит значительные ошибки – 1 балл; задача не решена – 0 баллов. Максимальное количество баллов за 4 задачи 12	зачет
2	3	Промежуточная аттестация	Зачет	-	12	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %. Студент в праве пройти промежуточную аттестацию для поднятия своего рейтинга. Промежуточная аттестация 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	зачет

					билета. Критерии оценивания: – правильный ответ на теоретический вопрос оценивается в 4 балла; – правильный ответ с погрешностями оценивается в 3 балла; – неполный ответ оценивается в 2 балла; – ответ с грубыми ошибками оценивается в 1 балл; – неправильный ответ на вопрос или отсутствие ответа оценивается в 0 баллов; – правильно решенная задача оценивается в 4 балла; – правильное решение с погрешностями оценивается в 3 балла; – неполное решение оценивается в 2 балла; – решение с грубыми ошибками оценивается в 1 балл; – неправильное решение или отсутствие решения оценивается в 0 баллов.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %. Промежуточная аттестация 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. Критерии оценивания: – правильный ответ на теоретический вопрос оценивается в 4 балла; – правильный ответ с погрешностями оценивается в 3 балла; – неполный ответ оценивается в 2 балла; – ответ с грубыми ошибками оценивается в 1 балл; – неправильный ответ на вопрос или отсутствие ответа оценивается в 0 баллов; – правильно решенная задача оценивается в 4 балла; – правильное решение с погрешностями оценивается в 3 балла; – неполное решение оценивается в 2 балла; – решение с грубыми ошибками оценивается в 1 балл; – неправильное решение или отсутствие решения оценивается в 0 баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-3	Знает: конструкции систем нагрева, регулирования состава технологической атмосферы и процессорного управления термического оборудования	+	+
ПК-3	Умеет: выявлять необходимость совершенствования систем нагрева,	+	+

	регулирования состава технологической атмосферы, процессорного управления термическим оборудованием, а также автоматизации и модернизации		
ПК-3	Имеет практический опыт: проведение оценки эффективности нагревательных систем и внедрение предложений по их модернизации	+	+

Типовые контрольные задания по каждому 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.
3. Корягин, Ю. Д. Тепловые и электрические расчеты термических печей Учеб. пособие для вузов по металлург. специальностям Ю. Д. Корягин; Федер. агентство по образованию; Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - 2-е изд. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 177,[1] с. ил.
4. Корягин, Ю. Д. Проектирование и оборудование термических подразделений Учеб. пособие для вузов по специальности "Металловедение и термич. обработка металлов" Ю. Д. Корягин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 99, [2] с.

б) дополнительная литература:

1. Корягин, Ю. Д. Основы проектирования термических цехов [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 150100 "Металлургия" Ю. Д. Корягин, Н. А. Шабурова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 100, [1] с. ил.
2. Корягин, Ю. Д. Проектирование и оборудование термических подразделений Учеб. пособие для вузов по специальности "Металловедение и термич. обработка металлов" Ю. Д. Корягин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 99, [2] с.

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. Тепловые расчеты термического оборудования и автоматическое регулирование пламенных печей [Текст] : учеб. пособие по направлению 150400 "Металлургия" / Ю. Д. Корягин, С. И. Ильин . Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2013. - 110 с.

3. Современные способы нагрева и оборудование в термическом производстве / сост. Ю.Д.Корягин, С.И.Ильин. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. - 34 с.

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. Тепловые расчеты термического оборудования и автоматическое регулирование пламенных печей [Текст] : учеб. пособие по направлению 150400 "Металлургия" / Ю. Д. Корягин, С. И. Ильин . Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2013. - 110 с.

3. Современные способы нагрева и оборудование в термическом производстве / сост. Ю.Д.Корягин, С.И.Ильин. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. - 34 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Современные способы нагрева и оборудование в термическом производстве / сост. Ю.Д.Корягин, С.И.Ильин. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. - 34 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000540792
2	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
3	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_METHOD1&key=000510237
5	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Корягин Ю.Д. Оборудование и проектирование термических цехов [Текст] учеб. пособие по направлению "Металлургия" и др. направлениям Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 69 с.

			http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000530416
6	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Корягин, Ю. Д. Нагревательное оборудование термических цехов учеб. пособие по направлению 22.03.02 "Металлургия" и др. Ю. Д. Корягин, Г. М. Рысс ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физико-химия материалов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2021. - 112, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000570748

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	3026 (1)	стенды для моделирования процессов нагрева, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающее проведение занятий
Самостоятельная работа студента	101 (3д)	Компьютеры с доступом в локальную сеть университета
Лекции	302 (1)	компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающее проведение занятий