

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 16.04.2024 12:00:31
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР
ИПТИ

_____ У.С. Путилова
«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина:	«Теория и технология термической и химико-термической обработки»
направление подготовки:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
направленность:	Материаловедение и технологии материалов в отраслях топливно-энергетического комплекса
форма обучения:	очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, направленность Материаловедение и технологии материалов в отраслях топливно-энергетического комплекса.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры материаловедения и технологии конструкционных материалов

Заведующий выпускающей кафедрой _____ И.М. Ковенский

Рабочую программу разработал:

д.т.н., профессор _____ И.М. Ковенский

к.т.н., доцент _____ К.В. Кусков

Лист согласования

Внутренний документ "Теория и технология термической и химико-термической обработки_2022_22.03.01_МТМ"

Документ подготовил: Кусков Константин Викторович

Документ подписал: Путилова Ульяна Сергеевна

Серийный номер	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано	23.06.2022	
	Директор БИК	Каюкова Дарья Хрисановна	Вацек Татьяна Александровна	Согласовано	23.06.2022	
	Директор института	Халин Анатолий Николаевич		Согласовано	23.06.2022	
	Заведующий кафедрой материаловедения и технологии конструкционных материалов	Ковенский Илья Моисеевич		Согласовано	23.06.2022	

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: _ изучение структурных и фазовых превращений в сплавах при термических воздействиях и технологических способах получения необходимых структуры и свойств.

Задачи дисциплины:

- привитие навыков анализа фазовых превращений в сплавах,
- изучение особенности технологии термической и химико-термической обработки, основные процессы и методы получения требуемых структур.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание фундаментальных явлений, процессов, законов, понятий, определений и формул естественно-научных дисциплин; основ технологических процессов получения, обработки и переработки материалов; физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них многочисленных технологических и эксплуатационных факторов;

умения распознавать фундаментальные явления, процессы и законы; определить состав, строение и свойства материалов, установить зависимость между составом, строением и основными свойствами материалов при воздействии термической и химико-термической обработки;

владение навыками решения задач с применением математического анализа и статистических методов обработки экспериментальных данных; методами изучения состава, структуры и свойств материалов и практическими навыками их применения; навыками выбора материалов с последующей термической или химико-термической обработкой с учетом конкретных условий работы деталей, конструкций, машин и агрегатов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Материаловедение, Металлические материалы, Механические и физические свойства материалов и служит основой для освоения дисциплин Материалы объектов топливно-энергетического комплекса Получение изделий/Получение заготовок и полуфабрикатов, Моделирование и оптимизация свойств материалов и технологических процессов/Формирование и совершенствование свойств материалов и технологий, при прохождении практик и выполнении ВКР.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Код и наименование результата обучения по практике
ПКС-1. Способен разрабатывать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	ПКС-1.2. Анализирует технологии производства материалов и разрабатывает рекомендации по составу, структурному состоянию и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их эксплуатационных свойств	Знать: З1 основы технологии получения и обработки материалов
		Уметь: У1 разрабатывать рекомендации по составу, структуре и способу обработки материалов на основе моделирования их условий эксплуатации
	ПКС-1.4. Применяет конструкторскую документацию и формулирует предложения по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам изделий, с целью более эффективной	Владеть: В1 навыками повышения эксплуатационных свойств материалов типовыми технологиями обработки
		Знать: З2 основные виды конструкторской документации Уметь: У2 формулировать требования к изделиям в зависимости от заданных эксплуатационных свойств
		Владеть: В2 навыками оптимизации эксплуатационных свойств исходя из возможностей материала изделия

	реализации возможностей материалов, подвергаемых типовым технологическим процессам термической и химико-термической обработки	
	ПКС-1.5. Применяет технологическое оборудование для реализации типовых режимов тепловой обработки и использует средства автоматизированного проектирования типовых технологических процессов	Знать: 33 технологические возможности, особенности эксплуатации и экономические характеристики термического оборудования, реализующего типовые режимы термической и химико-термической обработки, - Уметь: У3 оценивать основные параметры расхода энергии и материалов термического и химико-термического оборудования Владеть В3 методикой применения средств автоматизированного проектирования типовых технологических процессов термической и химико-термической обработки
ПКС-2. Способен сопровождать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	ПКС-2.1. Применяет способы и средства текущего контроля и регулирования технологических факторов типовых режимов тепловой обработки	Знать: 34 основные способы контроля термической обработки Уметь: У4 осуществлять текущий контроль и регулировку технологических процессов термической обработки Владеть: В4 навыками и средствами контроля изделий подвергающихся термической обработке
	ПКС-2.2. Анализирует закономерности технологических факторов типовых режимов тепловой обработки на структуру, химический и фазовый состав, а также эксплуатационные свойства обрабатываемых материалов	Знать: 35 физические основы методов структурного анализа Уметь: У5 готовить образцы для различных методов исследования, производить эксперимент и обрабатывать результаты Владеть: В5 методикам проведения испытаний и приготовления образцов для структурного анализа
ПКС-3. Способен выявлять причины брака материалов и изделий	ПКС-3.2. Разрабатывает заключения о причинах снижения качества и формулирует предложения по повышению качества эксплуатационных характеристик изделий, изготовленных процессами термического производства	Знать: 36 особенности структурного состояния материалов после различных видов обработки Уметь: У6 выявлять причины снижения качества материалов и изделий Владеть: В6 методами оценки качества изделий с помощью структурного анализа
	ПКС-4.1. Анализирует требования стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям из них, оформляет производственно-техническую документацию, применяет методы испытания и контроля материалов и изделий	Знать: 37 стандарты, технические условия и иную нормативно техническую документацию для контроля и испытаний металлических и неметаллических материалов Уметь: У7 проводить испытания и оценку качества металлических и неметаллических материалов Владеть: В7 методами и приемами испытаний металлических и неметаллических материалов, а также навыками работы с нормативно-технической документацией
ПКС-4. Способен обеспечивать контроль качества материалов и изделий при производстве и эксплуатации	ПКС-4.2. Применяет методы и средства контроля качества изделий, изготовленных процессами термического производства	Знать: 38 методы и средства контроля качества изделий после термической обработки Уметь: У8 проводить оценку качества изделий после термической обработки Владеть: В8 методами оценки качества изделий после термической обработки
	ПКС-4.3. Анализирует технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	Знать: 39 технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств Уметь: У9 осуществлять контроль и выявлять дефекты материалов и изделий после термической обработки Владеть: В9 навыками контроля, выявления брака и составления дефектных ведомостей материалов и изделий после термической обработки

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практически	Лабораторны			

		и	е занятия	е занятия			
очная	3 / 6	18	-	34	20	-	зачет
очная	4 / 7	30	-	30	120	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

6 семестр:

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	До - и рекристаллизационная термическая обработка	6	-	12	3	21	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-1.5. ПКС-2.1. ПКС-2.2. ПКС-3.2. ПКС-4.1. ПКС-4.2. ПКС-4.3.	Тест Защита отчета по лаб.раб. (Пункт 3.2. в ФОС)
2	2	Аустенизация	6	-	12	4	22	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-1.5. ПКС-2.1. ПКС-2.2. ПКС-3.2. ПКС-4.1. ПКС-4.2. ПКС-4.3.	Тест Защита отчета по лаб.раб. (Пункт 3.2. в ФОС)
3	3	Мартенситное превращение и превращение при отпуске	6	-	10	3	19	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-1.5. ПКС-2.1. ПКС-2.2. ПКС-3.2. ПКС-4.1. ПКС-4.2. ПКС-4.3.	Тест Защита отчета по лаб.раб. (Пункт 3.2. в ФОС)
4	Зачет		-	-	-	10	10	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-1.5. ПКС-2.1. ПКС-2.2. ПКС-3.2. ПКС-4.1. ПКС-4.2. ПКС-4.3.	Тест Письменный опрос (Пункт 3.3. в ФОС)
Итого:			18	-	34	20	72		

7 семестр:

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
5	4	Технологические особенности нагрева и охлаждения	10	-	6	20	36	ПКС-1.2. ПКС-1.4.	Тест Защита

								ПКС-1.5. ПКС-2.1. ПКС-2.2. ПКС-3.2. ПКС-4.1. ПКС-4.2. ПКС-4.3.	отчета по лаб.раб. (Пункт 3.2. в ФОС)
6	5	Технологии термической обработки	12	-	12	20	44	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-1.5. ПКС-2.1. ПКС-2.2. ПКС-3.2. ПКС-4.1. ПКС-4.2. ПКС-4.3.	Тест Защита отчета по лаб.раб. (Пункт 3.2. в ФОС)
7	6	Особенности структур цветных сплавов подвергнутых различной ТО	8	-	12	20	40	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-1.5. ПКС-2.1. ПКС-2.2. ПКС-3.2. ПКС-4.1. ПКС-4.2. ПКС-4.3.	Тест Защита отчета по лаб.раб. (Пункт 3.2. в ФОС)
8	Курсовая работа		-	-	-	60	60	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-1.5. ПКС-2.1. ПКС-2.2. ПКС-3.2. ПКС-4.1. ПКС-4.2. ПКС-4.3.	Устный опрос (Пункт 3.3. в ФОС)
9	Экзамен		-	-	-	-	36	ПКС-1.2. ПКС-1.4. ПКС-1.5. ПКС-2.1. ПКС-2.2. ПКС-3.2. ПКС-4.1. ПКС-4.2. ПКС-4.3.	Тест Письмен ный опрос (Пункт 3.3. в ФОС)
Итого:			30	-	30	120	216		

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

6 семестр:

Раздел 1. «До - и рекристаллизационная термическая обработка». Отжиг I рода. Диффузионный отжиг (гомогенизация). Изменение структуры и свойств сплавов при холодной деформации. Дорекристаллизационный отжиг. Рекристаллизационный отжиг. Механизм зарождения центров рекристаллизации. Текстуры первичной и собирательной рекристаллизации. Природа текстуры рекристаллизации. Размер зерна в отожженном металле. Изменение свойств металла при холодной деформации. Плотнейшие упаковки атомов. Анизотропия свойств холоднодеформированного металла. Дефекты упаковки в ГЦК решетке. Режимы отжига I рода.

Раздел 2. «Аустенизация». Общие закономерности фазовых превращений в твердом состоянии. Влияние типа межфазных границ на фазовые превращения. Гомогенное и гетерогенное зарождение фаз. Образование аустенита при нагреве. Размер зерна аустенита. Диффузионное превращение аустенита при

охлаждении. Превращение аустенита в до- и заэвтектонидных сталях. Разновидности отжига сталей. Отжиг чугунов.

Раздел 3. «*Мартенситное превращение и превращение при отпуске*». Закалка. Мартенситное превращение в углеродистых сталях. Температура начала мартенситного превращения M_n . Механизм мартенситного превращения. Условия реализации мартенситного и нормального превращений. Кристаллогеометрические соотношения при мартенситном превращении. Инвариантность габитусной плоскости и дополнительная деформация при мартенситном превращении. Зародыши мартенсита. Микроструктура и субструктура мартенсита. Кинетика мартенситного превращения. Изменение свойств при мартенситном превращении. Отпуск. Отпускная хрупкость. Старение.

7 семестр:

Раздел 4. «*Технологические особенности нагрева и охлаждения*». Окисление и обезуглероживание при нагреве. Контролируемые атмосферы. Охлаждение при термической обработке. Напряжения и деформации при термической обработке. Особенности термической обработки при электронагреве.

Раздел 5. «*Технологии термической обработки*». Индукционная закалка с нагревом т.в.ч. Технология поверхностной закалки. Технология объемно-поверхностной закалки. Отпуск при поверхностной и объемно-поверхностной закалке. Контроль качества термической обработки. Химико-термическая обработка. Термическая обработка улучшаемых конструкционных сталей. Термическая обработка рессорно-пружинных сталей. Термическая обработка инструментальных сталей. Предварительная термическая обработка инструментальных сталей. Упрочняющая термическая обработка инструментальных сталей. Дополнительная термическая обработка после шлифования и заточки

Раздел 6. «*Особенности структур цветных сплавов подвергнутых различной ТО*». Технология и режимы проведения ТО цветных сплавов. Изменения структуры и свойств в зависимости от применяемых технологий и режимов термической обработки

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
6 семестр			
1	1	2	Виды отжигов.
2		1	Холодная деформация.
3		2	Изменение структуры при рекристаллизации
4	2	2	Общие закономерности фазовых превращений в твердом состоянии
5		2	Образование аустенита при нагреве
6		2	Превращение аустенита
7	3	2	Закалка
8		2	Изменения при мартенситном превращении
9		1	Кристаллогеометрические соотношения при мартенситном превращении
10		2	Отпуск
Итого за 6 семестр:		18	
7 семестр			
11	4	3	Сущность и назначение старения.
12		4	Охлаждение при термической обработке
13		3	Окисление и обезуглероживание при нагреве
14	5	4	Напряжения и деформации при термической обработке
15		4	Химико-термическая обработка
16		4	Термическая обработка улучшаемых конструкционных сталей.
17	6	4	Поверхностная закалка с нагревом током высокой частоты
18		2	Особенности структур и свойств бронз подвергнутых различной ТО и старению

19		2	Особенности структур и свойств алюминиевых сплавов подвергнутых старению
Итого за 7 семестр:		30	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
6 семестр			
1	1	6	Текстура деформации и рекристаллизации
2	1	6	Определение критической степени деформации и температуры рекристаллизации сталей
3	2	6	Структура и свойства теплостойких инструментальных сталей
4	2	6	Структура и свойства нетеплостойких инструментальных сталей
5	2,3	6	Структура и свойства инструментальных сталей после упрочняющей термической обработки
6	3	4	Ориентационные соотношения Курдюмова – Закса
Итого за 6 семестр:		34	
7 семестр			
7	3,4,5	6	Разработка технологии термической обработки деталей
8	5	6	Изучение структуры и свойств цементованных деталей
9	5	6	Изучение структуры и свойств азотированных деталей
10	6	6	Структура и свойства бронз подвергнутых различной ТО и старению
11	6	6	Структура и свойства алюминиевых сплавов подвергнутых старению
Итого за 7 семестр:		30	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
6 семестр				
1	1	2	Виды отжигов.	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.
2		1	Холодная деформация.	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.
3		1	Изменение структуры при рекристаллизации	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.
4	2	1	Общие закономерности фазовых превращений в твердом состоянии	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.
5		1	Образование аустенита при нагреве	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.
6		1	Превращение аустенита	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.

7	3	1	Закалка	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.
8		1	Изменения при мартенситном превращении	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.
9		1	Кристаллогеометрические соотношения при мартенситном превращении	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.
10		1	Отпуск	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.
11	4	10	Зачет	Подготовка к устному зачету
Итого за 6 семестр:		20		
7 семестр				
11	4	7	Сущность и назначение старения.	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.
12		7	Охлаждение при термической обработке	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.
13		6	Окисление и обезуглероживание при нагреве	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.
14	5	7	Напряжения и деформации при термической обработке	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.
15		7	Химико-термическая обработка	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.
16		6	Термическая обработка улучшаемых конструкционных сталей.	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.
17	6	7	Поверхностная закалка с нагревом током высокой частоты	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.
18		6	Особенности структур и свойств бронз подвергнутых различной ТО и старению	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.
19		6	Особенности структур и свойств алюминиевых сплавов подвергнутых старению	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.
20	-	60	Курсовая работа	Написание и защита курсовой работы.
Итого за 7		120		

семестр:		
----------	--	--

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- практическая работа в малых группах (лабораторные работы).

6. Тематика курсовых работ/проектов

1. Технологический процесс изготовления детали «Вал ступенчатый»
2. Технологический процесс изготовления детали «Ось»
3. Технологический процесс изготовления детали «Вал тихоходный»
4. Технологический процесс изготовления детали «Вал ведущий»
5. Технологический процесс изготовления детали «Пуансон»
6. Технологический процесс изготовления детали «Палец»
7. Технологический процесс изготовления детали «Вал длинный»
8. Технологический процесс изготовления детали «Бобышка»
9. Технологический процесс изготовления детали «Крышка»
10. Технологический процесс изготовления детали «Стакан»
11. Технологический процесс изготовления детали «Фланец»
12. Технологический процесс изготовления детали «Крышка»
13. Технологический процесс изготовления детали «Валик»
14. Технологический процесс изготовления детали «Вал ступенчатый»
15. Технологический процесс изготовления детали «Ось»
16. Технологический процесс изготовления детали «Вал тихоходный»
17. Технологический процесс изготовления детали «Вал ведущий»
18. Технологический процесс изготовления детали «Пуансон»
19. Особенности ТО сталей в вакууме и с использованием защитных атмосфер.
20. Технология ТО упругих элементов из углеродистых и легированных сталей
21. ТО улучшаемых и высокопрочных сталей и сплавов, контроль качества.
22. Термическая обработка углеродистой и электротехнической листовой стали

7. Оценка результатов освоения дисциплины

7.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

7.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 7.1, 7.2

6 семестр:

Таблица 7.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита лабораторных работ	0-10
2	Тестирование (письменный опрос)	0-15
ИТОГО за 1 текущую аттестацию		0-25
2 текущая аттестация		
3	Выполнение и защита лабораторных работ	0-15
4	Тестирование (письменный опрос)	0-15
ИТОГО за 2 текущую аттестацию		0-30
3 текущая аттестация		

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
5	Выполнение и защита лабораторных работ	0-30
6	Тестирование (письменный опрос)	0-15
ИТОГО за 3 текущую аттестацию		0-45
ВСЕГО		100

7 семестр:

Таблица 7.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита лабораторных работ	0-10
2	Тестирование (письменный опрос)	0-15
ИТОГО за 1 текущую аттестацию		0-25
2 текущая аттестация		
3	Выполнение и защита лабораторных работ	0-10
4	Тестирование (письменный опрос)	0-15
ИТОГО за 2 текущую аттестацию		0-25
3 текущая аттестация		
5	Выполнение и защита лабораторных работ	0-35
6	Тестирование (письменный опрос)	0-15
ИТОГО за 3 текущую аттестацию		0-50
ВСЕГО		100

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, представлены в таблице 8.2.1

Таблица 8.2.1

Наименование документа	Название ЭБС, сайт
Электронное издание ООО «РУНЭБ»	Научная электронная библиотека "Elibrary.ru» http://elibrary.ru/
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина.	Электронная библиотека РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина http://elib.gubkin.ru/
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ	Электронная библиотека УГНТУ (УФА) http://bibl.rusoil.net/
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»	Электронная библиотека УГТУ (УХТА) http://lib.ugtu.net/books
Доступ к ЭБС «ЮРАЙТ»	«Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»
Доступ к базам данных ЭБС «ЛАНЬ»	ЭБС издательства «Лань» http://e.lanbook.com
Доступ к ЭБС IPRbooks	http://iprbooks.ru
Доступ к базе данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа»	«Консультант студента» http://studentlibrary.ru
Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета	http://webirbis.tsogu.ru/

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства, представлено в таблице

№ п/п	Название	Условия доступа, срок действия	Назначение	
1	Windows 7, 8	Авторизация, бессрочно при продлении лицензии	Операционная система для управления с помощью графического интерфейса	
2	MS Office Professional Plus		Офисный пакет приложений для работы с различными типами документов	
4	Educon (Эдукон)		Поддержка учебного процесса	
6	Пакет «Антиплагиат.ВУЗ»		Информационно-справочная система	
7	Техэксперт			
8	Гарант			
9	КонсультантПлюс		Справочно-правовая система	
10	ПАК Микро-View (МС-Фото)		USB ключ, бессрочно	Программно-аппаратный комплекс для проведения микроскопического анализа; анализа фрагментов микроструктуры твёрдых тел
11	ПАК Микро-Анализ View			
12	ПАК SIAM (Olimpus)			
13	ПТК для испытательной машины 1P-20 (И1185М)	Бессрочно	Программно-технический комплекс для управления и анализа полученных результатов	
14	ПТК для испытательной машины ИИ5018			

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО			
№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Теория и технология термической и химико-термической обработки	<p><i>Аудитория для лекционных занятий определяется в соответствии с расписанием:</i></p> <p><i>Лекционные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows</p>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70 / ул. Мельникайте, д. 72 / ул. 50 лет Октября, д.38.
		<p><i>Аудитория для лабораторных занятий определяется в соответствии с расписанием:</i></p> <p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Телевизор - 1 шт., Машина испытательная разрывная - 1 шт., пресс - 1 шт., твердомеры - 1 комплект, станки: токарный - 1 шт., шлифовальный - 1 шт., сверлильный - 1 шт., полировальный - 1 шт., заточный - 1 шт., печи лабораторные - 4 шт., шкаф вытяжной - 1 шт., копер маятниковый - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC Microsoft Office Professional Plus Microsoft Windows</p>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, 72, ауд. 110.
		<p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры в комплекте - 5 шт., Оборудование для приготовления металлографических шлифов - 1 шт., Твердомеры - 1 комплект, Световые микроскопы - 1 шт., Телевизионная панель - 1 шт., Микротвердомер - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows</p>	625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 102.

	<p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья компьютер в комплекте – 1 шт. Световые микроскопы - 1 комплект, Микротвердомеры - 1 шт., Твердомеры - 1 комплект, Телевизионная панель - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows</p>	625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 102а.
	<p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 2 шт. Стилоскоп - 1 шт., Маятниковый копер - 1 шт., Печи лабораторные - 5 шт., Твердомеры - 1 комплект, Станки: токарный - 1 шт., сверлильный - 1 шт., заточный - 1 шт., полировальный - 1 шт.(убрать) Установка для приготовления шлифов - 1 шт., Машина трения - 1 шт., Машина разрывная - 1 шт., Установка индукционного нагрева - 1 шт., Микроскоп OLIMPUS - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC Microsoft Office Professional Plus Microsoft Windows</p>	625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 106.

10. Методические указания по организации СРС

10.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Теория и технология термической и химико-термической обработки» для обучающихся по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов очной формы обучения.

10.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Теория и технология термической и химико-термической обработки» для обучающихся по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов очной формы обучения.

Методические указания предназначены для организации самостоятельной работы обучающихся (СРО) при изучении дисциплины.

СРО - это учебная, научно-исследовательская и общественно значимая деятельность обучающихся, направленная на развитие компетенций, которая осуществляется без непосредственного участия преподавателя, хотя и направляется им. В ходе самостоятельной работы обучающийся может:

- освоить теоретический материал по изучаемой дисциплине (отдельные темы, отдельные вопросы тем, отдельные положения и т. д.);

- закрепить знание теоретического материала, используя необходимый инструментарий, практическим путем (выполнение контрольных работ, тестов для самопроверки);

- применить полученные знания и практические навыки для анализа ситуации и выработки правильного решения (подготовка к групповой дискуссии, подготовленная работа в рамках деловой игры, и т. д.);

- применить полученные знания и умения для формирования собственной позиции, теории, модели (написание учебно-исследовательской работы обучающегося).

Самостоятельная работа обучающихся, рассматриваемая в общем контексте его самообразования, представляет собой высшую форму его учебной деятельности по критериям саморегуляции и целеполагания. Все виды СРО подчиняются целям учебного процесса, организуются при его главенстве. Организация самостоятельной работы обучающихся сочетается со всеми применяемыми в вузе методами обучения и вместе с ними представляет единую систему по приобретению знаний и выработке навыков. На первом занятии преподаватель рассказывает обучающимся о формах занятий по изучаемому курсу, видах самостоятельной работы и о системе их оценки в баллах и помогает обучающимся составить график самостоятельной работы с указанием конкретных сроков представления выполненной работы на проверку.

Целью самостоятельной работы обучающихся является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа обучающихся способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачи изучения дисциплин:

- закрепление знаний, полученных обучающимися в процессе лекционных и практических занятий;

- углубление и расширение теоретических знаний;

- формирование навыков работы с периодической, научно-экономической литературой и нормативной документацией;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Теория и технология термической и химико-термической обработки

Код, направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность: Материаловедение и технологии материалов в отраслях топливно-энергетического комплекса

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Код и наименование результата обучения по практике	Критерии оценивания результатов обучения					
			1-2	3	4	5		
ПКС-1. Способен разрабатывать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	ПКС-1.2. Анализирует технологии производства материалов и разрабатывает рекомендации по составу, структурному состоянию и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их эксплуатационных свойств	Знать: З1 основы технологии получения и обработки материалов	Обучающийся демонстрирует разрозненные бессистемные знания, не выделяет главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно, неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач в соответствии с требованиями программы или вообще отказывается от ответа	Обучающийся излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения	Обучающийся обнаруживает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале, возможность применять знания для решения практических задач, но затрудняется в приведении примеров, при ответе допускает отдельные неточности	Обучающийся обнаруживает глубокое, полное знание содержания учебного материала, понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий; умение выделять существенные связи в рассматриваемых явлениях, давать точное определение основным понятиям, связывать теорию с практикой, решать прикладные задачи; аргументирует свои суждения, грамотно владеет профессиональной терминологией, связно излагает свой ответ		
		Уметь: У1 разрабатывать рекомендации по составу, структуре и способу обработки материалов на основе моделирования их условий эксплуатации						
		Владеть: В1 навыками повышения эксплуатационных свойств материалов типовыми технологиями обработки						
	ПКС-1.4. Применяет конструкторскую документацию и формулирует предложения по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам изделий, с целью более эффективной реализации возможностей материалов, подвергаемых типовым технологическим процессам	Знать: З2 основные виды конструкторской документации					Обучающийся обнаруживает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале, возможность применять знания для решения практических задач, но затрудняется в приведении примеров, при ответе допускает отдельные неточности	Обучающийся обнаруживает глубокое, полное знание содержания учебного материала, понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий; умение выделять существенные связи в рассматриваемых явлениях, давать точное определение основным понятиям, связывать теорию с практикой, решать прикладные задачи; аргументирует свои суждения, грамотно владеет профессиональной терминологией, связно излагает свой ответ
		Уметь: У2 формулировать требования к изделиям в зависимости от заданных эксплуатационных свойств						
		Владеть: В2 навыками оптимизации эксплуатационных свойств исходя из возможностей материала изделия						

	термической и химико-термической обработки					
	ПКС-1.5. Применяет технологическое оборудование для реализации типовых режимов тепловой обработки и использует средства автоматизированного проектирования типовых технологических процессов	Знать: 33 технологические возможности, особенности эксплуатации и экономические характеристики термического оборудования, реализующего типовые режимы термической и химико-термической обработки, -				
Уметь: У3 оценивать основные параметры расхода энергии и материалов термического и химико-термического оборудования						
Владеть В3 методикой применения средств автоматизированного проектирования типовых технологических процессов термической и химико-термической обработки						
ПКС-2. Способен сопровождать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	ПКС-2.1. Применяет способы и средства текущего контроля и регулирования технологических факторов типовых режимов тепловой обработки	Знать: 34 основные способы контроля термической обработки	Обучающийся демонстрирует разрозненные бессистемные знания, не выделяет главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно, неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач в соответствии с требованиями программы или вообще отказывается от ответа	Обучающийся излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения	Обучающийся обнаруживает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале, возможность применять знания для решения практических задач, но затрудняется в приведении примеров, при ответе допускает отдельные неточности	Обучающийся обнаруживает глубокое, полное знание содержания учебного материала, понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий; умение выделять существенные связи в рассматриваемых явлениях, давать точное определение основным понятиям, связывать теорию с практикой, решать прикладные
		Уметь: У4 осуществлять текущий контроль и регулировку технологических процессов термической обработки				
		Владеть: В4 навыками и средствами контроля изделий подвергающихся термической обработке				
	ПКС-2.2. Анализирует закономерности	Знать: 35 физические основы методов структурного анализа				

	технологических факторов типовых режимов тепловой обработки на структуру, химический и фазовый состав, а также эксплуатационные свойства обрабатываемых материалов	<p>Уметь: У5 готовить образцы для различных методов исследования, производить эксперимент и обрабатывать результаты</p> <p>Владеть: В5 методикам проведения испытаний и приготовления образцов для структурного анализа</p>				задачи; аргументирует свои суждения, грамотно владеет профессиональной терминологией, связно излагает свой ответ
ПКС-3. Способен выявлять причины брака материалов и изделий	ПКС-3.2. Разрабатывает заключения о причинах снижения качества и формулирует предложения по повышению качества эксплуатационных характеристик изделий, изготовленных процессами термического производства	<p>Знать: З6 особенности структурного состояния материалов после различных видов обработки</p> <p>Уметь: У6 выявлять причины снижения качества материалов и изделий</p> <p>Владеть: В6 методами оценки качества изделий с помощью структурного анализа</p>	Обучающийся демонстрирует разрозненные бессистемные знания, не выделяет главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно, неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач в соответствии с требованиями программы или вообще отказывается от ответа	Обучающийся излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения	Обучающийся обнаруживает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале, возможность применять знания для решения практических задач, но затрудняется в приведении примеров, при ответе допускает отдельные неточности	Обучающийся обнаруживает глубокое, полное знание содержания учебного материала, понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий; умение выделять существенные связи в рассматриваемых явлениях, давать точное определение основным понятиям, связывать теорию с практикой, решать прикладные задачи; аргументирует свои суждения, грамотно владеет профессиональной терминологией, связно излагает свой ответ
ПКС-4. Способен обеспечивать контроль качества материалов и изделий при производстве и эксплуатации	ПКС-4.1. Анализирует требования стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям из них, оформляет производственно-техническую	<p>Знать: З7 стандарты, технические условия и иную нормативно-техническую документацию для контроля и испытаний металлических и неметаллических материалов</p> <p>Уметь: У7 проводить испытания и оценку</p>	Обучающийся демонстрирует разрозненные бессистемные знания, не выделяет главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно, неуверенно излагает материал, не может применять знания для	Обучающийся излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения	Обучающийся обнаруживает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале, возможность применять знания для решения практических задач, но затрудняется в	Обучающийся обнаруживает глубокое, полное знание содержания учебного материала, понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий; умение выделять существенные связи в рассматриваемых

	документацию, применяет методы испытания и контроля материалов и изделий	качества металлических и неметаллических материалов Владеть: В7 методами и приемами испытаний металлических и неметаллических материалов, а также навыками работы с нормативно-технической документацией	решения практических задач в соответствии с требованиями программы или вообще отказывается от ответа		приведении примеров, при ответе допускает отдельные неточности	явлениях, давать точное определение основным понятиям, связывать теорию с практикой, решать прикладные задачи; аргументирует свои суждения, грамотно владеет профессиональной терминологией, связно излагает свой ответ
	ПКС-4.2. Применяет методы и средства контроля качества изделий, изготовленных процессами термического производства	Знать: 38 методы и средства контроля качества изделий после термической обработки Уметь: У8 проводить оценку качества изделий после термической обработки Владеть: В8 методами оценки качества изделий после термической обработки				
	ПКС-4.3. Анализирует технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	Знать: 39 технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств Уметь: У9 осуществлять контроль и выявлять дефекты материалов и изделий после термической обработки Владеть: В9 навыками контроля, выявления брака и составления дефектных ведомостей материалов и изделий после термической обработки				

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Теория и технология термической и химико-термической обработки

Код, направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность: Материаловедение и технологии материалов в отраслях топливно-энергетического комплекса

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	Бондаренко, Геннадий Германович. Материаловедение : учебник для вузов / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко. - 2-е изд. - М : Издательство Юрайт, 2022. - 327 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/488861 .	ЭР	30	100	+
2.	Плошкин, Всеволод Викторович. Материаловедение : учебник для вузов / В. В. Плошкин. - 3-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 408 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/488788	ЭР	30	100	+
3.	Материаловедение в машиностроении : учебник для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2022. - 258 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/491938 .	ЭР	30	100	+
4.	Материаловедение и технология материалов : учебник для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / ред. Г. П. Фетисов. - 8-е изд., пер. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2022. - 410 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: https://urait.ru/bcode/490781 .	ЭР	30	100	+
5.	Тронза, Е. И. Теория термической обработки : учебно-методическое пособие / Е. И. Тронза, С. А. Тюрина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 131 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная	ЭР	30	100	+

	система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182548				
6.	Бургонова, О. Ю. Термическая обработка : учебное пособие / О. Ю. Бургонова, В. В. Акимов. — Омск : ОмГТУ, 2016. — 114 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149071	ЭР	30	100	+
7.	Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплинам "Термическая и химико-термическая обработка", "Термическая и химико-термическая обработка материалов" : для студентов направлений подготовки 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 28.03.03 "Наноматериалы" всех форм обучения / ТИУ ; сост. А. И. Моргун. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 24 с. Электронная библиотека ТИУ	ЭР	30	100	+

ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>