

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 08.04.2024 16:06:41  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. заведующего кафедрой  
\_\_\_\_\_ В.И. Плеханов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина:	«Теория и технология термической и химико-термической обработки»
направление подготовки:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
направленность:	Экспертиза и контроль материалов промышленных объектов
форма обучения:	очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры материаловедения и технологии конструкционных  
материалов

Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Лист согласования

Внутренний документ "Теория и технология термической и ХТО\_2023\_22.03.01\_КМОБ"

Документ подготовил: Егорова Дарья Сергеевна

Документ подписал: Плеханов Владимир Иванович

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Доцент, имеющий ученую степень кандидата наук и ученое звание доцент (базовый уровень)	Плеханов Владимир Иванович		Согласовано		
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Кислицина Мухаббат Абдурахмановна	Согласовано		

### 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, Технология конструкционных материалов, контроль качества материалов и изделий и служит основой для освоения дисциплин Методы исследования материалов и процессов, Механические и физические свойства материалов, Материалы объектов топливно-энергетического комплекса, Диагностика и экспертиза материалов и конструкций, 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
ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1. Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	Знать: З1 природу материалов их строение и свойства
		Уметь: У1 анализировать и выбирать современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений
	ОПК-4.2. Обрабатывает и представляет полученные обоснованных выводов	Владеть: В1 навыками использования современных методик и оборудования при проведении экспериментальных исследований и измерений
		Знать: З2 современные источники информации, системы и методики обработки экспериментальных данных в области материаловедения, в т.ч. химической и термической обработки материалов
		Уметь: У2 анализировать экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в области материаловедения, в т.ч. химической и термической обработки материалов

		Владеть: В2 навыками выбора, представления и обоснования оптимальных технологических решений, полученных по результатам экспериментальных и аналитических данных в области материаловедения, в т.ч. химической и термической обработки материалов
ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.1. Выбирает эффективные и безопасные технические средства и технологии	Знать: З3 основные технологии и технические средства процессов обработки, в т.ч. термической и химической материалов
		Уметь: У3 оценивать эффективность технологий и технических средств процессов обработки, в т.ч. термической и химической материалов
		Владеть: В3 навыками выбора на основе анализа эффективных и безопасных технических средств и технологических процессов обработки, в т.ч. термической и химической материалов
	ОПК-6.2. Применяет технические решения в профессиональной деятельности, оценивая риск их реализации	Знать: З4 основные риски, возникающие при реализации технологических процессов обработки, в т.ч. термической и химической материалов
		Уметь: У4 анализировать проблемные ситуации, возникающие при реализации технологических процессов получения обработки, в т.ч. термической и химической материалов
		Владеть: В4 навыками принятия технических решений при управлении технологическими процессами получения обработки, в т.ч. термической и химической материалов

#### 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 и	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2 / 4	16	-	32	24	36	экзамен
очная	3 / 5	34	-	34	85	27	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

4 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	4	-	8	6	18	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Тест Защита отчета по лаб. раб. (Пункт 3.2. в ФОС)
2	2	Аустенизация	6	-	12	4	22	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Тест Защита отчета по лаб. раб. (Пункт 3.2.

									в ФОС)
3	3	Мартенситное превращение и превращение при отпуске	6	-	12	4	22	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Тест Защита отчета по лаб.раб. (Пункт 3.2. в ФОС)
4	Экзамен		-	-	-	10	10	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Тест Письменн ый опрос (Пункт 3.3. в ФОС)
Итого:			16	-	32	24	72		

### 5 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	12	-	8	8	28	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Тест Защита отчета по лаб.раб. (Пункт 3.2. в ФОС)
6	5	Технологии термической обработки	12	-	14	8	34	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Тест Защита отчета по лаб.раб. (Пункт 3.2. в ФОС)
7	6	Особенности структур цветных сплавов подвергнутых различной ТО	10	-	12	9	31	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Тест Защита отчета по лаб.раб. (Пункт 3.2. в ФОС)
8	Курсовая работа		-	-	-	60	60	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Устный опрос (Пункт 3.3. в ФОС)
9	Экзамен		-	-	-	-	27	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Тест Письменн ый опрос (Пункт 3.3. в ФОС)
Итого:			34	-	34	85	180		

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### 4 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.

#### 5 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	
4 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		1	Превращение аустенита
7	3	2	Закалка
8		2	Изменения при мартенситном превращении
9		1	Кристаллогеометрические соотношения при мартенситном превращении
10		1	Отпуск
Итого за 4 семестр:		16	
5 семестр			
11	4	4	Сущность и назначение старения.
12		4	Охлаждение при термической обработке

13		4	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		4	Поверхностная закалка с нагревом током высокой частоты
18	6	2	Особенности структур и свойств бронз подвергнутых различной ТО и старению
19		2	Особенности структур и свойств алюминиевых сплавов подвергнутых старению
Итого за 5 семестр:		34	

### 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	
4 семестр			
1	1	4	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 4 семестр:		32	
5 семестр			
7	3,4,5	8	Разработка технологии термической обработки деталей
8	5	8	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 5 семестр:		34	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
4 семестр				
1	1	1	Виды отжига.	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.



				работам.Оформление отчётов по л.р.
6		1	Превращение аустенита	Подготовка к лекциям и лабораторным работам.Оформление отчётов по л.р.
7	3	2	Закалка	Подготовка к лекциям и лабораторным работам.Оформление отчётов по л.р.
8		2	Изменения при мартенситном превращении	Подготовка к лекциям и лабораторным работам.Оформление отчётов по л.р.
9		2	Кристаллогеометрические соотношения при мартенситном превращении	Подготовка к лекциям и лабораторным работам.Оформление отчётов по л.р.
10		2	Отпуск	Подготовка к лекциям и лабораторным работам.Оформление отчётов по л.р.
11	4	10	Зачет	Подготовка к устному зачету
Итого за 4 семестр:		24		
5 семестр				
11	4	2	Сущность и назначение старения.	Подготовка к лекциям и лабораторным работам.Оформление отчётов по л.р.
12		2	Охлаждение при термической обработке	Подготовка к лекциям и лабораторным работам.Оформление отчётов по л.р.
13		3	Окисление и обезуглероживание при нагреве	Подготовка к лекциям и лабораторным работам.Оформление отчётов по л.р.
14	5	2	Напряжения и деформации при термической обработке	Подготовка к лекциям и лабораторным работам.Оформление отчётов по л.р.
15		4	Химико-термическая обработка	Подготовка к лекциям и лабораторным работам.Оформление отчётов по л.р.
16		4	Термическая обработка улучшаемых конструкционных сталей.	Подготовка к лекциям и лабораторным работам.Оформление отчётов по л.р.
17	6	2	Поверхностная закалка с нагревом током высокой частоты	Подготовка к лекциям и лабораторным работам.Оформление отчётов по л.р.
18		2	Особенности структур и свойств бронз подвергнутых различной ТО и старению	Подготовка к лекциям и лабораторным работам.Оформление отчётов по л.р.
19		2	Особенности структур и свойств алюминиевых сплавов	Подготовка к лекциям и

			подвергнутых старению	лабораторным работам. Оформление отчётов по л.р.
20	-	60	Курсовая работа	Написание и защита курсовой работы.
Итого за 5 семестр:		85		

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. Контрольные работы**

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

### **8. 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

4 семестр:

Таблица 7.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		

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

5 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
<b>ВСЕГО</b>		<b>100</b>

## 9. 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" <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
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 <a href="http://elib.gubkin.ru/">http://elib.gubkin.ru/</a>
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ	Электронная библиотека УГНТУ (УФА) <a href="http://bibl.rusoil.net/">http://bibl.rusoil.net/</a>
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»	Электронная библиотека УГТУ (УХТА) <a href="http://lib.ugtu.net/books">http://lib.ugtu.net/books</a>

Доступ к ЭБС «ЮРАЙТ»	«Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»
Доступ к базам данных ЭБС «ЛАНЬ»	ЭБС издательства «Лань» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Доступ к ЭБС IPRbooks	<a href="http://iprbooks.ru">http://iprbooks.ru</a>
Доступ к базе данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа»	«Консультант студента» <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>
Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета	<a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>

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			

## 10. 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

<b>Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО</b>			
№ 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.

## 11. 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: Экспертиза и контроль материалов промышленных объектов

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
ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1. Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	Знать: З1 природу материалов их строение и свойства	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 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 анализировать и выбирать современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений				
	Владеть: В1 навыками использования современных методик и оборудования при проведении экспериментальных исследований и измерений					
	ОПК-4.2. Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	Знать: З2 современные источники информации, системы и методики обработки экспериментальных данных в области материаловедения, в т.ч. химической и термической обработки материалов				
		Уметь: У2 анализировать экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в области				



		<p>материаловедения, в т.ч. химической и термической обработки материалов</p> <p>Владеть: В2 навыками выбора, представления и обоснования оптимальных технологических решений, полученных по результатам экспериментальных и аналитических данных в области материаловедения, в т.ч. химической и термической обработки материалов</p>				
<p>ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	<p>ОПК-6.1. Выбирает эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	<p>Знать: З3 основные технические средства процессов обработки, в т.ч. термической и химической материалов</p> <p>Уметь: У3 оценивать эффективность технологий и технических средств процессов обработки, в т.ч. термической и химической материалов</p> <p>Владеть: В3 навыками выбора на основе анализа эффективных и безопасных технических средств и технологий процессов обработки, в т.ч. термической и химической материалов</p>	<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</p>	<p>Обучающийся излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения</p>	<p>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</p>	<p>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</p>

	<p>ОПК-6.2. Применяет технические решения в профессиональной деятельности, оценивая риск их реализации</p>	<p>Знать: 34 основные риски, возникающие при реализации технологических процессов обработки, в т.ч. термической и химической материалов</p>				
		<p>Уметь: У4 анализировать проблемные ситуации, возникающие при реализации технологических процессов получения обработки, в т.ч. термической и химической материалов</p>				
		<p>Владеть: В4 навыками принятия технических решений при управлении технологическими процессами получения обработки, в т.ч. термической и химической материалов</p>				

## 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: Экспертиза и контроль материалов промышленных объектов

№ 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: <a href="https://urait.ru/bcode/488861">https://urait.ru/bcode/488861</a> .	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: <a href="https://urait.ru/bcode/488788">https://urait.ru/bcode/488788</a>	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: <a href="https://urait.ru/bcode/491938">https://urait.ru/bcode/491938</a> .	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: <a href="https://urait.ru/bcode/490781">https://urait.ru/bcode/490781</a> .	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/182548">https://e.lanbook.com/book/182548</a>				
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: <a href="https://e.lanbook.com/book/149071">https://e.lanbook.com/book/149071</a>	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/>