

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:	«Неразрушающий контроль материалов, изделий и полуфабрикатов»
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

Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ И.М. Ковенский

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ И.М. Ковенский

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рабочую программу разработали:

О.В. Балина, доцент, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_

В.В. Насонов, доцент, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_

## Лист согласования

Внутренний документ "Неразрушающий контроль материалов, изделий и полуфабрикатов  
\_2022\_22.03.01\_МТМ(ТЭК)"

Документ подготовил: Балина Ольга Владимировна

Документ подписал: Путилова Ульяна Сергеевна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Специалист категории 1		Руммо Екатерина Леонидовна	Согласовано	23.06.2022	
	Директор БИК	Каюкова Дарья Хрисановна	Ситницкая Любовь Ивановна	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 основных методов и средств неразрушающего контроля материалов, полуфабрикатов и изделий при производстве и эксплуатации.

Задачи дисциплины:

- изучить роль и место неразрушающего контроля материалов, полуфабрикатов и изделий в системе производства и при эксплуатации;
- изучить основные методы неразрушающего контроля и принципы построения современных технических средств контроля;
- сформировать умения использовать справочную, нормативную и техническую документацию при неразрушающем контроле материалов, изделий и полуфабрикатов;
- сформировать умения выбора и применения методик проведения неразрушающего контроля при оценке качества материалов, изделий и полуфабрикатов;
- приобрести практические навыки оценки контроля качества материалов методами неразрушающего контроля;
- приобрести практические навыки творческого мышления, принятия инженерных решений при проведении контроля качества материалов, изделий и полуфабрикатов.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к модулю элективных дисциплин 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;

владение навыками решения задач с применением математического анализа и статистических методов обработки экспериментальных данных.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Математика, Физика, Метрология и стандартизация, Технология конструкционных материалов, Материаловедение, Методы управления качеством, Контроль качества материалов и изделий и служит основой для освоения дисциплин Получение изделий, Получение заготовок и полуфабрикатов, Формирование и совершенствование свойств материалов и технологий,

Методология выбора материалов и технологических процессов, Принципы выбора 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 компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-3 Способен выявлять причины брака материалов и изделий	ПКС-3.1 Осуществляет оценку качества изготовленных изделий, применяя методы и оборудование неразрушающего и разрушающего контроля	Знать: 31 Методы оценки качества изделий, физические принципы методов неразрушающего контроля и работы оборудования неразрушающего и разрушающего контроля.
		Уметь: У1 проводить оценку качества изделий, применять методы и оборудование неразрушающего и разрушающего контроля.
		Владеть: В1 навыками выбора и применения методов и оборудования неразрушающего и разрушающего контроля для оценки качества изделий и анализа результатов контроля.
	ПКС-3.2 Разрабатывает заключения о причинах снижения качества и формулирует предложения по повышению качества эксплуатационных характеристик изделий, изготовленных процессами термического производства	Знать: 32 Знать процессы термического производства и их влияние на качество изделий.
		Уметь: У2 устанавливать зависимости между показателями качества изделий и процессами термического производства.
		Владеть: В2 методами определения причин снижения качества и формулирования предложений по повышению качества изделий.
	ПКС-3.3 Проводит выборочные исследования и испытания изделий, в целях уточнения зависимостей свойств от параметров технологических процессов	Знать: 33 методы выборочных исследований и испытаний, зависимости свойств изделий от параметров технологических процессов.
		Уметь: У3 проводить выборочные исследования и определять зависимости свойств изделий от параметров технологических процессов.
		Владеть: В3 Методами выборочных исследований и испытаний, а также методами установления зависимостей свойств изделий от параметров технологических процессов.
	ПКС-3.4 Осуществляет сбор информации о наличии рекламаций на изделия, анализирует и выявляет возможные причины возникновения дефектов изделий	Знать: 34 методы сбора и анализа информации о наличии рекламаций на изделия, а также возможные причины возникновения дефектов изделий.
		Уметь: У4 собирать и анализировать информацию о наличии рекламаций и дефектов изделий.
		Владеть: В4 методами выявления возможных причин возникновения дефектов изделий.
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 документацию, применяет методы испытания и контроля материалов и изделий	Знать: 35 требования стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям из них, правила оформления производственно-технической документации, методы испытания и контроля материалов и изделий.
		Уметь: У5 анализировать требования стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям из них, оформлять производственно-техническую документацию, применять методы испытания и контроля материалов и изделий.
		Владеть: В5 методами выбора и применения методов испытания и контроля материалов и изделий на основе анализа требований стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям и оформления производственно-технической документации.
	ПКС-4.2 Применяет методы и средства контроля качества изделий, изготовленных процессами термического производства	Знать: 36 методы и средства контроля качества изделий и процессы термического производства.
		Уметь: У6 применять методы и средства контроля качества изделий, изготовленных процессами термического производства.
		Владеть: В6 методами выбора методов и средств контроля качества изделий в зависимости от процессов

ПКС-4.3 Анализирует технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	термического производства их изготовления.
	Знать: 37технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов, процессы термической обработки и измерения свойств.
	Уметь: У7 применять средства выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств.
	Владеть: В7 методами анализа технических характеристик, принципов действия, назначения и особенностей применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств.

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 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	4 / 7	16	0	30	26	36	Экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

##### очная форма обучения (ОФО)

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	Введение	1	-	-	1	2	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	Письменный опрос (Комплект вопросов п.3.2. ФОС)
2	2	Основные понятия в системе неразрушающего контроля	1	-	-	1	2	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	Письменный опрос (Комплект вопросов п.3.2. ФОС)
3	3	Виды и методы неразрушающего контроля	5	-	10	8	23	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	Защита отчетов по л.р. Письменный опрос (Комплект вопросов п.3.2. ФОС)
4	4	Физические основы методов неразрушающего контроля	5	-	20	10	35	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	Защита отчетов по л.р. Письменный опрос (Комплект вопросов п.3.2. ФОС)
5	5	Статистические методы	4	-	-	6	10	ПКС-3.1 ПКС-3.2	Тест (Тест п.3.2. ФОС)

								ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	
6		Экзамен	-	-	-	-	36	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	Устный опрос (Комплект типовых заданий п 3.2. ФОС, комплект вопросов Приложение 1 ФОС).
Итого:			16	-	30	26	108		

## 5.2. Содержание дисциплины.

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

#### Раздел 1. «Введение».

Современное состояние, перспективы развития и проблемы вопроса диагностики разрушений материалов и конструкций. Роль и место неразрушающего контроля материалов, полуфабрикатов и изделий в системе производства и при эксплуатации.

#### Раздел 2. «Основные понятия в системе неразрушающего контроля».

Основные понятия в системе неразрушающего контроля. Организационная структура службы контроля. Стандартизация и метрологическое обеспечение.

#### Раздел 3. «Виды и методы неразрушающего контроля».

Виды и методы неразрушающего контроля, принцип действия приборов, область применения:

- Визуальный измерительный контроль;
- Ультразвуковая толщинометрия;
- Ультразвуковая дефектоскопия;
- Рентгенографический контроль;
- Магнитопорошковая дефектоскопия;
- Капиллярная дефектоскопия;
- Акустическая эмиссия;
- Использование оптической и растровой электронной микроскопии при диагностике повреждений стальных изделий;
- Вибродиагностика;
- Тепловые методы контроля.

Методы определения химического состава материалов. Контроль напряженного состояния элементов конструкций. Методы неразрушающего контроля свойств материалов.

#### Раздел 4. «Физические основы методов неразрушающего контроля».

Магнитные свойства ферромагнетиков. Физические основы корреляции между магнитными и механическими свойствами. Влияние напряжений на коэрцитивную силу. Способы измерения

магнитных характеристик, применяемых в неразрушающем контроле: измерения коэрцитивной силы; способы контроля механических свойств по остаточной индукции; способы контроля физико-механических свойств материала, действие которых основано на измерении магнитной проницаемости; метод высших гармоник; метод магнитных шумов.

Раздел 5. «Статистические методы».

Статистические методы обработки данных. Обработка данных на основе методов параметрической и непараметрической статистики.

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	
1	1	1	Введение. Современное состояние, перспективы развития и проблемы вопроса диагностики разрушений материалов и конструкций
2			Роль и место неразрушающего контроля материалов, полуфабрикатов и изделий в системе производства и при эксплуатации
3	2	1	Основные понятия в системе неразрушающего контроля
4			Организационная структура службы контроля
5			Стандартизация и метрологическое обеспечение
6	3	5	Визуальный измерительный контроль: методика, принцип действия приборов, область применения
7			Ультразвуковая толщинометрия: методика, принцип действия приборов, область применения
8			Ультразвуковая дефектоскопия: методика, принцип действия приборов, область применения
9			Рентгенографический контроль: методика, принцип действия приборов, область применения
10			Магнитопорошковая дефектоскопия: методика, принцип действия приборов, область применения
11			Капиллярная дефектоскопия: методика, принцип действия приборов, область применения
12			Акустическая эмиссия: методика, принцип действия приборов, область применения
13			Использование оптической и растровой электронной микроскопии при диагностике повреждений стальных изделий
14			Вибродиагностика: методика, принцип действия приборов, область применения
15			Тепловые методы контроля: методика, принцип действия приборов, область применения
16			Методы определения химического состава материалов
17			Контроль напряженного состояния элементов конструкций
18			Методы неразрушающего контроля свойств материалов
19	4	5	Физические основы методов неразрушающего контроля
20			Магнитные свойства ферромагнетиков. Физические основы корреляции между магнитными и механическими свойствами. Влияние напряжений на коэрцитивную силу.
21			Способы измерения магнитных характеристик, применяемых в неразрушающем контроле
22			Измерения коэрцитивной силы
23			Способы контроля механических свойств по остаточной индукции
24			Способы контроля физико-механических свойств материала, действие которых основано на измерении магнитной проницаемости
25			Метод высших гармоник
26			Метод магнитных шумов

27	5	4	Статистические методы обработки данных.
28			Обработка данных на основе методов параметрической и непараметрической статистики.
Итого:		16	

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1	3	2	Выявление причин разрушения металлических конструкций визуальным и измерительным контролем
2		2	Капиллярный метод неразрушающего контроля качества продукции.
3		2	Получение измерений повышенной точности с помощью лазерного дальномера
4		2	Неразрушающий ультразвуковой метод определения остаточной толщины металла
5		2	Определение химического состава сплава методом спектрально-эмиссионного анализа
6	4	2	Неразрушающий контроль твердости по коэрцитивной силе
7		2	Снятие зависимости коэрцитивной силы от времени цементации и толщины цементованного слоя
8		2	Изучение влияния механических напряжений на коэрцитивную силу
9		3	Контроль механических напряжений с помощью деформационного размагничивания (магнитоупругой памяти)
10		3	Использование термо-ЭДС для неразрушающего контроля изделий из металла
11		4	Магнитопорошковый контроль
12		4	Изучение работы ультразвукового дефектоскопа. Акустическая дефектоскопия
Итого:		20	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	1	Введение. Современное состояние, перспективы развития и проблемы вопроса диагностики разрушений материалов и конструкций	Подготовка к контрольной точке.
2			Роль и место неразрушающего контроля материалов, полуфабрикатов и изделий в системе производства и при эксплуатации	
3	2	1	Основные понятия в системе неразрушающего контроля	Подготовка к контрольной точке.
4			Организационная структура службы контроля	
5			Стандартизация и метрологическое обеспечение	
6	3	8	Визуальный измерительный контроль: методика, принцип действия приборов, область применения	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Подготовка к контрольной точке. Оформление отчетов по л.р.
7			Ультразвуковая толщинометрия: методика, принцип действия приборов, область применения	
8			Ультразвуковая дефектоскопия: методика, принцип действия приборов, область применения	
9			Рентгенографический контроль: методика, принцип действия приборов, область применения	
10			Магнитопорошковая дефектоскопия: методика, принцип действия приборов, область применения	
11			Капиллярная дефектоскопия: методика, принцип действия приборов, область применения	

12			Акустическая эмиссия: методика, принцип действия приборов, область применения	
13			Использование оптической и растровой электронной микроскопии при диагностике повреждений стальных изделий	
14			Вибродиагностика: методика, принцип действия приборов, область применения	
15			Тепловые методы контроля: методика, принцип действия приборов, область применения	
16			Методы определения химического состава материалов	
17			Контроль напряженного состояния элементов конструкций	
18			Методы неразрушающего контроля свойств материалов	
19	4	10	Физические основы методов неразрушающего контроля.	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Подготовка к контрольной точке. Оформление отчетов по л.р.
20			Магнитные свойства ферромагнетиков. Физические основы корреляции между магнитными и механическими свойствами. Влияние напряжений на коэрцитивную силу.	
21			Способы измерения магнитных характеристик, применяемых в неразрушающем контроле	
22			Измерения коэрцитивной силы	
23			Способы контроля механических свойств по остаточной индукции	
24			Способы контроля физико-механических свойств материала, действие которых основано на измерении магнитной проницаемости	
25			Метод высших гармоник	
26			Метод магнитных шумов	
27	5	6	Статистические методы обработки данных	Подготовка к лекциям и тесту.
28			Обработка данных на основе методов параметрической и непараметрической статистики	
Итого:		26		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведётся 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**

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

## **7. Контрольные работы**

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## **8. Оценка результатов освоения дисциплины**

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

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Письменный опрос по разделу 1, 2	0-10
ИТОГО за 1 текущую аттестацию		0-10
2 текущая аттестация		
3	Выполнение и защита лабораторных работ (раздел 3)	0-25
4	Письменный опрос по разделу 3	0-10
ИТОГО за 2 текущую аттестацию		0-35
3 текущая аттестация		
5	Выполнение и защита лабораторных работ (раздел 4)	0-35
6	Письменный опрос по разделу 4	0-10
7	Тест по разделу 5	0-10
ИТОГО за 3 текущую аттестацию		0-55
<b>ВСЕГО</b>		<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Договор № 09-16/19 от 18.10.2019 г. взаимного оказания услуг двухстороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ»: <http://elib.gubkin.ru/>

Количество пользователей не ограничено, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

2. Договор № Б124/2019/09-20/2019 от 20.12.2019 г. на оказание услуг по предоставлению двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»: <http://bibl.rusoil.net>

Количество пользователей не ограничено, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

3. ЭБС «Издательства Лань» Гражданско-правовой договор № 5066-19 от 31.07.2019 с ООО «Издательство ЛАНЬ»: <http://e.lanbook.com>

Количество пользователей не ограничено, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

4. Электронно-библиотечная система ВООК.ru Гражданско-правовой договор № 5931-19 от 29.08.2019 г. с ООО «КноРусмедиа» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе ВООК.ru: <https://www.book.ru>

Количество пользователей не ограничено, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

5. «Электронное издательство ЮРАЙТ» Гражданско-правовой договор № 5068-19 от 09.07.2019 г. с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

Количество пользователей не ограничено, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

7. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ: <http://elib.tyuiu.ru>

8. Система поддержки дистанционного обучения [Электронный ресурс]:

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства, представлено в таблице 9.3.1.

Таблица 9.3.1

№ п/п	Название	Условия доступа, срок действия	Назначение
1	Windows 7, 8 Pro x86/x64	Авторизация, бессрочно при продлении лицензии	Операционная система для управления с помощью графического интерфейса
2	MS Office Professional Plus x86/x64		Офисный пакет приложений для работы с различными типами документов
3	Zimbra (Зимбра)		Автоматизация совместной деятельности
4	Educon (Эдукон)		Поддержка учебного процесса
5	1С Документооборот (Версия для ВУЗов)		
6	Пакет «Антиплагиат.ВУЗ»		
7	Техэксперт		
8	КонсультантПлюс		Информационно-справочная система
9	ПАК Микро-View (МС-Фото)	USB ключ, бессрочно	Справочно-правовая система
10	ПАК Микро-Анализ View		
11	ПАК SIAM (Olimpus)	Бессрочно	Программно-аппаратный комплекс для проведения микроскопического анализа; анализа фрагментов микроструктуры твёрдых тел
12	ПТК для испытательной машины IP-20 (И1185М)		

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

<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	Неразрушающий контроль материалов, изделий и полуфабрикатов	<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> <p><i>Аудитория для лабораторных занятий определяется в соответствии с расписанием:</i></p> <p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского</p>	<p>625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70 / ул. Мельникайте, д. 72 / ул. 50 лет Октября, д.38.</p> <p>625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, 72, ауд.</p>

	<p>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: AdobeAcrobatReader DC Microsoft Office Professional Plus Microsoft Windows</p>	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>Программноеобеспечение: 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>Программноеобеспечение: 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: AdobeAcrobatReader DC Microsoft Office Professional Plus</p>	625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 106.



**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Неразрушающий контроль материалов, изделий и полуфабрикатов  
 Код, направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов  
 Направленность: Материаловедение и технологии материалов в отраслях топливно-энергетического комплекса

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3	ПКС-3.1 Осуществляет оценку качества изготовленных изделий, применяя методы и оборудование неразрушающего и разрушающего контроля	Знать: З1 Методы оценки качества изделий, физические принципы методов неразрушающего контроля и работы оборудования неразрушающего и разрушающего контроля.	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, не последовательно, 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 проводить оценку качества изделий, применять методы и оборудование неразрушающего и разрушающего контроля.				
		Владеть: В1 навыками выбора и применения методов и оборудования неразрушающего и разрушающего контроля для оценки качества изделий и анализа результатов контроля.				
	ПКС-3.2 Разрабатывает заключения о причинах снижения качества и формулирует предложения по повышению качества эксплуатационных характеристик изделий, изготовленных процессами термического производства	Знать: З2 Знать процессы термического производства и их влияние на качество изделий.				
		Уметь: У2 устанавливать зависимости между показателями качества изделий и процессами термического производства.				
		Владеть: В2 методами определения причин снижения качества и формулирования предложений по повышению качества изделий.				
	ПКС-3.3 Проводит выборочные исследования и испытания изделий, в целях уточнения зависимостей свойств от параметров технологических процессов	Знать: З3 методы выборочных исследований и испытаний, зависимости свойств изделий от параметров технологических процессов.				
		Уметь: У3 проводить выборочные исследования и определять зависимости свойств изделий от параметров технологических процессов.				
		Владеть: В3 Методами выборочных исследований и испытаний, а также методами установления зависимостей свойств изделий от параметров технологических процессов.				
	ПКС-3.4 Осуществляет сбор информации о наличии рекламаций на изделия, анализирует и выявляет возможные причины возникновения дефектов изделий	Знать: З4 методы сбора и анализа информации о наличии рекламаций на изделия, а также возможные причины возникновения дефектов изделий.				
		Уметь: У4 собирать и анализировать информацию о наличии рекламаций и дефектов изделий.				

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В4 методами выявления возможных причин возникновения дефектов изделий.				
ПКС-4	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: 35 требования стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям из них, правила оформления производственно-технической документации, методы испытания и контроля материалов и изделий.				
		Уметь: У5 анализировать требования стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям из них, оформлять производственно-техническую документацию, применять методы испытания и контроля материалов и изделий.				
		Владеть: В5 методами выбора и применения методов испытания и контроля материалов и изделий на основе анализа требований стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям и оформления производственно-технической документации.				
	ПКС-4.2 Применяет методы и средства контроля качества изделий, изготовленных процессами термического производства	Знать: 36 методы и средства контроля качества изделий и процессы термического производства.				
		Уметь: У6 применять методы и средства контроля качества изделий, изготовленных процессами термического производства.				
		Владеть: В6 методами выбора методов и средств контроля качества изделий в зависимости от процессов термического производства их изготовления.				
	ПКС-4.3 Анализирует технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	Знать: 37 технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов, процессы термической обработки и измерения свойств.				
		Уметь: У7 применять средства выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств.				
		Владеть: В7 методами анализа технических характеристик, принципов действия, назначения и особенностей применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств.				

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Неразрушающий контроль материалов, изделий и полуфабрикатов

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	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	<b>Управление качеством. Практикум</b> : учебное пособие для вузов / Е. А. Горбашко, Ю. А. Рыкова, Н. Ю. Четыркина, Т. И. Леонова, И. Д. Летюхин. - 3-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 349 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/489792">https://urait.ru/bcode/489792</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР*	30	100	+
2	<b>Зацепин, Анатолий Федорович. Методы и средства измерений и контроля: дефектоскопы</b> : учебное пособие для вузов / А. Ф. Зацепин, Д. Ю. Бирюков, В. Н. Костин. - Москва : Юрайт, 2022. - 120 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/492644">https://urait.ru/bcode/492644</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР*	30	100	+
3	Магнитоупругий эффект в ферромагнетике в поле акустической волны : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам "Неразрушающий контроль и диагностика", "Электромагнитные и токовихревые методы диагностики", "Физические методы контроля качества изделий" для студентов всех специальностей, направлений подготовки и форм обучения / ТИУ ; сост.: В. Ф. Новиков, Р. Х. Казаков, К. Р. Муратов. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 24 с. : ил., граф. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР*	30	100	+
4	Неразрушающий контроль и диагностика : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам "Неразрушающий контроль и диагностика", "Контроль качества материалов и изделий", "Неразрушающий контроль в производстве" для студентов направлений подготовки 12.04.01 "Приборостроение", 22.04.01 "Материаловедение и технологии материалов" очной формы обучения / ТИУ ; сост. К. Р. Муратов. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 32 с. : табл. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР*	30	100	+
5	<b>Новиков, Виталий Федорович. Физические основы методов неразрушающего контроля качества изделий</b> : учебное пособие / В. Ф. Новиков ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 105 с. : табл., рис. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/138251">https://e.lanbook.com/book/138251</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - Электронная библиотека ТИУ.	16+ЭР*	30	100	+
6	<b>Губин, Владимир Иванович. Статистические методы обработки экспериментальных данных</b> : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Технология машиностроения", "Машины и аппараты химических производств" / В. И. Губин, В. Н. Осташков ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2007. - 201 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ.	120+ЭР*	30	100	+